

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Механико-математический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ООП А. В. Старченко  
" 31 " августа 2016 г.

АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН

Направление подготовки

**02.03.01 Математика и компьютерные науки**

Профиль подготовки

**«Основы научно-исследовательской деятельности в области  
математики и компьютерных наук»**

Квалификация выпускника

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Томск-2016

## СОДЕРЖАНИЕ

### Блок 1. ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ)

#### БАЗОВАЯ ЧАСТЬ

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| История                                               | 4  |
| Философия                                             | 4  |
| Иностранный язык                                      | 6  |
| Безопасность жизнедеятельности                        | 6  |
| Математический анализ                                 | 7  |
| Дифференциальные уравнения                            | 8  |
| Комплексный анализ                                    | 9  |
| Алгебра                                               | 10 |
| Аналитическая геометрия                               | 11 |
| Дифференциальная геометрия                            | 12 |
| Топология                                             | 13 |
| Компьютерная геометрия и геометрическое моделирование | 13 |
| Вариационное исчисление и методы оптимизации          | 14 |
| Теория вероятностей и математическая статистика       | 15 |
| Дискретная математика                                 | 16 |
| Компьютерные науки                                    | 17 |
| Физическая культура                                   | 18 |
| Экономика                                             | 19 |
| Политология                                           | 20 |
| Правоведение                                          | 20 |
| Библиотечноеведение                                   | 21 |
| Отраслевая библиография                               | 22 |
| Введение в специальность                              | 23 |

#### ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ

|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| Элективные курсы по физической культуре | 24 |
| Физика                                  | 24 |
| Теория множеств                         | 25 |
| Концепции современного естествознания   | 26 |
| Теоретическая механика                  | 26 |
| Теория чисел                            | 27 |
| Теория алгоритмов                       | 27 |
| Математическое моделирование            | 28 |
| Базы данных                             | 29 |
| Программирование на C++                 | 30 |
| Численные методы                        | 31 |
| Механика сплошных сред                  | 32 |
| Теория случайных процессов              | 33 |
| Компьютерная алгебра                    | 33 |
| Математическая логика                   | 34 |
| Функциональный анализ                   | 34 |
| Уравнения математической физики         | 35 |

#### КУРСЫ ПО ВЫБОРУ СТУДЕНТА

|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| Метод внешних форм Картана                  | 36 |
| Дополнительные главы комплексного анализа   | 37 |
| Теория колец                                | 38 |
| Дополнительные главы топологии              | 39 |
| Стохастические основы финансовой математики | 40 |
| Технологии программирования                 | 40 |

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| Вычислительная геометрия в среде Maple             | 41 |
| Разностные схемы, ч.1                              | 42 |
| Классическая финансовая и актуарная математика     | 43 |
| Дополнительные главы теории множеств               | 44 |
| Параметрический метод                              | 44 |
| Теория групп                                       | 45 |
| Геометрические построения в пакете Mathcad         | 46 |
| Математическое моделирование на графах             | 47 |
| Римановы поверхности                               | 48 |
| Основы теории абелевых групп                       | 49 |
| Экономико-математические методы и модели           | 49 |
| Классификация банаховых пространств                | 50 |
| Эконометрика                                       | 51 |
| Группы Ли и алгебры Ли и их приложения             | 52 |
| Основы криптографии, ч.1                           | 52 |
| Вариационный метод                                 | 53 |
| Разностные схемы, ч.2                              | 54 |
| Ср-теория                                          | 55 |
| Численные методы оптимизации                       | 56 |
| Абелевы группы                                     | 57 |
| Проективная геометрия                              | 57 |
| Многомерный статистический анализ                  | 58 |
| Аналитическая теория дифференциальных уравнений    | 59 |
| Топологические векторные пространства              | 60 |
| Риманова геометрия                                 | 60 |
| Прикладная статистика                              | 60 |
| Класс с симметрией переноса                        | 61 |
| Матричные вычисления                               | 62 |
| Теория модулей                                     | 63 |
| Банаховы алгебры, ч.1, ч. 2                        | 64 |
| Геометрическая теория фракталов                    | 65 |
| Вычислительные методы в задачах экологии           | 65 |
| Дифференциальные уравнения класса Фукса            | 66 |
| Гомологическая алгебра                             | 67 |
| Теория принятия оптимальных решений                | 68 |
| Дифференцируемые многообразия                      | 69 |
| Теория мартингалов и их приложения                 | 69 |
| Представление данных и знаний в Интернет           | 70 |
| Кривизна и уклонение линий уровня                  | 71 |
| Пространства Соболева                              | 72 |
| Теория решеток                                     | 72 |
| Геометрия высших кинематических пар                | 73 |
| Математическая теория опционов                     | 74 |
| Введение в методы параллельных вычислений          | 74 |
| Метод продолжения по параметру                     | 75 |
| Основы криптографии, ч.2                           | 76 |
| Равномерные пространства                           | 77 |
| <b>Блок 2. ПРАКТИКИ</b>                            |    |
| Учебно-вычислительная                              | 77 |
| Преддипломная                                      | 78 |
| <b>Блок 3. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ</b> | 79 |

## **БАЗОВАЯ ЧАСТЬ**

### **«История» (Б1.Б.1)**

В структуре ООП бакалавриата направления 02.03.01 дисциплина относится к базовой части. Эта дисциплина обязательна для изучения. Время изучения – 2-й семестр 1-го года обучения бакалавриата. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы, 108 часов, из которых 50 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем, 58 часов составляет самостоятельная работа обучающегося. Форма промежуточной аттестации – зачёт.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

(ОК-2) - способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции.

(ОК-5) - способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.

Курс предполагает выполнение трёх письменных контрольных работ и работы студентов на практических занятиях (по 16 часов на каждую группу).

При подготовке бакалавров дисциплина «История» знакомит студентов с историей Отечества, начиная с расселения восточных славян и образования государственности Руси вплоть до современного периода. Кроме того, затрагиваются и отдельные события из истории зарубежных стран. Изучаемый период включает события VI – начала XXI в. В ходе изучения предмета рассматриваются: оформление и развитие русской, российской и советской государственности, социально-экономические процессы, внешняя политика, отдельные аспекты истории культуры. Студенты учатся анализировать исторические факты и процессы, оценивать роль личностей в истории, аргументированно излагать собственную точку зрения на те или иные события, что в целом позволяет выработать способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции.

### **«Философия» (Б1.Б.2)**

Блок 1. Базовая часть, обязательная для изучения дисциплина.

**Объем дисциплины в зачетных единицах:** 2 ЗЕТ; общее количество часов – 72, из них аудиторных – 50 (34 часа – лекции, 16 часов – практические занятия), самостоятельной работы – 22 часа.

**Отчетность:** зачет в 6 семестре.

**Цели освоения дисциплины.** Курс «Философии» способствует формированию знаний в области философии, в нем излагаются вопросы, связанные со спецификой предмета, историей и структурой философии. Философия составляет ядро социогуманитарного научного блока. Философия рассматривается как фундаментальный курс, который закладывает основы мировоззрения, объясняет сложность и взаимозависимость всех процессов, протекающих в природе и обществе, в том числе и связанных с воздействием человека.

**Задачи курса:**

- 1) приобретение навыков чтения и анализа философских текстов (классических и современных);
- 2) умение вычленить и последовательно изложить основную идею, отраженную в том или ином философском тексте, а также воспроизвести авторскую аргументацию;
- 3) формирование навыков самостоятельного критического, исследовательского отношения к предъявляемой аргументации;

- 4) развитие способности понимания философских аспектов различных социально и личностно значимых проблем;
- 5) развитие и совершенствование способностей к диалогу, к дискуссии, к формированию и логически аргументированному обоснованию собственной позиции по тому или иному вопросу;

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **компетенций**:

(ОК-1) - способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции.

(ОК-5) - способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия

**В результате освоения дисциплины в соответствии с ФГОС ВО обучающийся должен:**

**Знать:** - историю становления, развития и функционирования философии в различных социокультурных образованиях и особенности философских, когнитивных практик;

- основные философские школы и направления, тенденции их развития, персоналии и решаемые проблемы;

- современное состояние отечественной и зарубежной философии;

**Уметь:** - ориентироваться в поле философских проблем;

-использовать в профессиональной деятельности категориально-методологический арсенал философии;

- проводить дискуссии по теме своей НИР и философски обоснованно защищать свою точку зрения;

**Владеть:** - навыками философско-методологической рефлексии интерпретации философских текстов;

- эвристическими приемами философского мышления при решении исследовательских задач;

- методиками подготовки философско-аналитических обзоров, эссе, рефератов, курсовых работ по философско-методологическим проблемам науки.

- методиками подготовки философско-аналитических обзоров, эссе, рефератов, курсовых работ по философско-методологическим проблемам науки.

При освоении курса слушателями предусматривается самостоятельная работа в Научной библиотеке ТГУ с учебниками, монографиями, статьями в периодических изданиях, освещающих проблемы философии и истории науки, в том числе, подготовленных преподавателями философского факультета. Рекомендуются использование Интернет источников и электронных изданий, в том числе электронного учебного пособия «Философия и история науки»

**Краткая аннотация содержания дисциплины «Философия»:**

Курс лекций, практических занятий и самостоятельной работы студентов по философии предполагает усиление и достройку философской составляющей мировоззрения, особенно его критически-методологическую основу. Курс содержит три основных части: метафилософия, история философии, актуальные проблемы современной философии. В метафилософии задаются основные свойства и составляющие мировоззрения и философии и роль последней в его формировании. В части «История философии» даётся генезис основных проблем и категорий, определяющих мировоззрение определённой эпохи и этносов. В третьей части «Актуальные проблемы современной философии» излагается интегральное видение основных проблем философии: онтологии, гносеологии, аксиологии, праксиологии с выходом на пространство философской антропологии, социальной философии и глобальных проблем современности.

### **«Иностранный язык» (Б1.Б.3)**

**1. Место дисциплины в структуре ООП бакалавра:** Данная дисциплина относится к базовой части ООП и является обязательной для изучения всеми студентами, обучающимися по направлению подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки».

**2. Год/годы и семестр/семестры обучения:**

Дисциплина изучается на первом и втором курсах с 1 по 4 семестр.

**3. Входные требования для освоения дисциплины:**

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в результате обучения в средней общеобразовательной школе. Организация обучения дисциплине предполагает обязательное проведение тестирования, охватывающего все виды деятельности (по типу Oxford Placement Test). По результатам тестирования формируются две подгруппы: начинающая и продолжающая.

**4. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 14 зачетных единиц, 504 часа, из которых 244 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем 224 часа составляет самостоятельная работа обучающегося и 36 часов отводится на подготовку к экзамену.

**5. Формат обучения:** очный.

**6. Форма промежуточной аттестации**

Дисциплина предполагает текущий, промежуточный контроль. Текущий контроль уровня сформированности умений и навыков по английскому языку осуществляется по всем видам речевой деятельности (чтение, аудирование, письмо, говорение). Промежуточный контроль включают в себя лексико-грамматический тест, письменный перевод текста со словарем, устное коммуникативное задание на составление диалогов и монологических высказываний с использованием изученной лексики и формул речевого общения, реферирование.

**7. Значение дисциплины для подготовки бакалавра**

Освоение данной дисциплины даёт возможность научить студентов свободно говорить на английском языке, выступать с научными докладами и сообщениями, позволяет привить студентам навык самостоятельного чтения литературы по специальности, расширить кругозор студентов, научить сравнивать различные явления культурной, общественной, политической и т.д. жизни народов стран изучаемого языка и россиян, логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь на русском и иностранном языках в бытовой и профессиональной сферах межличностного и межкультурного взаимодействия.

### **«Безопасность жизнедеятельности» (Б1.Б.4)**

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» является компонентом базовой части ООП по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете.

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных компетенций выпускника:

- способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9)

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов теоретических знаний о математическом анализе, понятия, идеи и методы теории пределов и рядов, непрерывных, дифференцируемых и интегрируемых конечномерных отображений и их место и роль в математическом знании.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *лекции, самостоятельная работа студента.*

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- Реферат. Реферат подается в письменном виде.
- итоговый контроль в форме Теста № 1 ЭУК «Основы безопасности жизнедеятельности», зачет

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа, из которых 18 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (18 часов – занятия лекционного типа) 54 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

### **«Математический анализ» (Б1.Б.5)**

Дисциплина «Математический анализ» относится к базовой части ООП, обязательна для изучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 30 зачетных единиц, 1080 часов, из которых 560 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (280 часов – занятия лекционного типа, 280 часов – практические занятия), 520 часов составляет самостоятельная работа обучающегося. Отчетность - 4 экзамена.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

- готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1);
- способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики (ПК-2).
- способность строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата (ПК-3).

#### Содержание дисциплины:

1. Множества, отображения
2. Вещественные числа. Числовые множества. Точные грани
3. Мощность множества
4. Числовые последовательности
5. Числовые ряды
6. Предел функции
7. Непрерывные функции
8. Дифференциал и производная
9. Формула Тейлора
10. Исследование функции
11. Первообразная
12. Интеграл Римана
13. Метрические пространства: компактность, полнота, непрерывные отображения
14. Дифференцируемое отображение  $f: \mathbb{R}^m \rightarrow \mathbb{R}^n$
15. Теоремы дифференциального исчисления
16. Формула Тейлора, экстремум для  $f: \mathbb{R}^m \rightarrow \mathbb{R}^n$
17. Неявная функция
18. Мера Лебега на  $\mathbb{R}^n$
19. Пространства с мерой
20. Измеримые функции. Интеграл Лебега от вещественной функции

21. Интеграл на  $\mathbb{R}$ .
22. Использование интеграла
23. Интеграл на  $\mathbb{R}^n$
24. Теорема Фубини
25. Замена переменных в кратном интеграле
26. Неявные отображения
27. Условный экстремум. Метод Лагранжа
28. Многообразия и дифференциальные формы
29. Формулы Грина, Гаусса – Остроградского, Стокса. Общая формула Стокса
30. Функциональные ряды. Степенные ряды
31. Ряды Фурье
32. Интегралы, зависящие от параметра

### **«Дифференциальные уравнения» (Б1.Б.6)**

#### **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины ( модуля) «Дифференциальные уравнения» является:

- 1) фундаментальная подготовка в области дифференциальных уравнений;
- 2) овладение методами решения основных типов дифференциальных уравнений и их систем;
- 3) овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования в приложениях.

#### **2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Дисциплина «Дифференциальные уравнения» входит в базовую часть Блока 1 учебного плана ООП по направлению подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Для ее успешного изучения необходимы знания и умения, приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин:

математический анализ (теория пределов, ряды, дифференцирование, интеграл Римана);

высшая алгебра (алгебраические системы уравнений, матрицы и детерминанты);

аналитическая геометрия (кривые и поверхности второго порядка, параметризация).

Освоение дисциплины «Дифференциальные уравнения» необходимо при последующем изучении дисциплин:

уравнения в частных производных;

теория функций комплексного переменного;

функциональный анализ;

вычислительная математика;

теоретическая механика;

механика сплошных сред.

#### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Формируемые компетенции:

– готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности (ОПК-1);

– способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1);

– способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики (ПК-2).

– способность строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата (ПК-3).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

иметь представление о месте и роли изучаемой дисциплины среди других наук;  
знать основные положения теоретических разделов курса, их прикладное значение;  
уметь применять полученные знания для решения математических задач;

владеть навыками применения основных теорем и методов теории дифференциальных уравнений.

#### **4. Содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 часа).

##### **4.1. Наименования разделов дисциплины (модуля)**

- Дифференциальные уравнения первого порядка
- Общая теория уравнений
- Дифференциальные уравнения высших порядков
- Общая теория линейных систем и уравнений
- Некоторые вопросы теории уравнений второго порядка
- Линейные системы с постоянными коэффициентами
- Устойчивость по Ляпунову и асимптотическая устойчивость
- Фазовая плоскость
- Линейные и квазилинейные уравнения с частными производными первого порядка.

##### **4.2. Виды учебной работы и формы аттестации**

Лекции – 70 часов.

Практические занятия – 70 часов.

Самостоятельная работа – 112 часов (из которых 36 часов на подготовку к экзамену).

Формы промежуточной аттестации – зачет в 3 семестре, экзамен в 4 семестре.

### **«Комплексный анализ» (Б1.Б.7)**

#### **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Комплексный анализ» является овладение основными понятиями и методами комплексного анализа.

**2. Место дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина входит в базовую часть Блока 1 учебного плана ООП по направлению подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Для изучения данной дисциплины требуется знание элементарной математики в объеме школьной программы, а также некоторых разделов математического анализа, алгебры, геометрии, топологии, дифференциальных уравнений.

#### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

- готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности (ОПК-1);

- способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1);

- способностью математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики (ПК-2);

- способностью строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата (ПК-3).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- основные определения и основные свойства голоморфных отображений, а также формулировки наиболее важных утверждений, некоторые стандартные методы их доказательств;

- приложение теории функции комплексного переменного к решению задач, в том числе прикладных;

- классические задачи комплексного анализа;

- поле комплексных чисел;

- голоморфные и конформные отображения;

- основные элементарные отображения;

- теорию интегрирования функции комплексного переменного;

- вычеты;

- ряд Лорана и Тейлора;

#### **Уметь:**

- решать задачи вычислительного и теоретического характера в области комплексного анализа, устанавливать взаимосвязи между вводимыми понятиями, доказывать как известные утверждения, так и родственные им новые;

- находить образы и прообразы относительно отображения,

- интегрировать отображения,

- разлагать отображения в ряды Тейлора и Лорана,

- применять теорию вычетов к вычислению некоторых определенных интегралов;

#### **Владеть:**

- основными средствами комплексного анализа;

- навыками применения некоторых разделов комплексного анализа к решению конкретных задач, возникающих на практике.

### **4. Содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

#### **4.1. Наименования разделов дисциплины (модуля)**

- Множество комплексных чисел.

- Топология комплексной и замкнутой комплексной плоскости.

- Интегрирование комплексных отображений.

- Интегральная теорема Коши. Формула Коши.

- Ряды Тейлора и Лорана.

- Вычеты, их применение.

- Элементы теории конформных отображений.

- Гармонические отображения и их применения.

#### **4.2. Виды учебной работы и формы аттестации**

Лекции – 54 часа.

Практические занятия – 36 часов.

Самостоятельная работа – 126 часов.

Формы промежуточной аттестации – экзамен.

### **«Алгебра» (Б1.Б.8)**

Дисциплина «Алгебра» является компонентом базовой части учебного плана подготовки студентов по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой алгебры.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника:

- готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной

математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности (ОПК-1);

- способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1);
- способность строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата (ПК-3).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов общей алгебраической культуры, а именно: знакомство с основными алгебраическими структурами, знакомство с базовыми результатами простейших алгебраических теорий и приобретение первичных практических навыков работы с алгебраическими объектами. Кроме того, в процессе освоения дисциплины студенты на новом уровне строгости знакомятся с понятиями и фактами школьного курса алгебры.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.*

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- контрольная работа №1 (по теме «Определители и матрицы»);
- контрольная работа №2 (по теме «Системы линейных уравнений»);
- экзамен в 1-м семестре;
- контрольная работа №3 (по теме «Многочлены»);
- контрольная работа №4 (по теме «Линейные пространства и их операторы»);
- экзамен во 2-м семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет:

1-й семестр – 7 зачетных единиц, 252 часа, из которых 108 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (54 часа – занятия лекционного типа, 54 часа – практические занятия), 108 часов составляет самостоятельная работа обучающегося, 36 часов – контроль.

2-й семестр – 4 зачетные единицы, 144 часа, из которых 68 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (34 часа – занятия лекционного типа, 34 часа – практические занятия), 40 часов составляет самостоятельная работа обучающегося, 36 часов – контроль.

### **«Аналитическая геометрия» (Б1.Б.9)**

Дисциплина «Аналитическая геометрия» является компонентом базовой части Блока 1 учебного плана подготовки бакалавров по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой геометрии.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника:

- готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1);
- способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствие полученного результата (ПК-3).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов теоретических знаний о способах постановки классических задач геометрии, об основных фактах общей теории кривых и теории поверхностей первого и второго порядков. Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме решения задач у доски на практических занятиях, решения домашних заданий, а также выполнения индивидуальных контрольных работ в аудитории.
- промежуточный контроль в форме экзамена во 2 семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов, из которых 100 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (50 часов – занятия лекционного типа, 50 часов – практические занятия), 116 часов составляет самостоятельная работа обучающегося (из них 36 часов отводится на подготовку к экзамену).

### **«Дифференциальная геометрия» (Б1.Б.10)**

Дисциплина «Дифференциальная геометрия» является компонентом базовой части учебного плана подготовки студентов по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой геометрии.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника:

- готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1)
- способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствие полученного результата (ПК-3);

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов теоретических знаний о способах постановки классических задач геометрии, об основных фактах общей теории кривых и теории поверхностей.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме выполнения индивидуального задания по дисциплине
- промежуточный контроль в форме экзамена в 3 семестре

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов, из которых 54 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (36 часов – занятия лекционного типа, 18 часов – практические занятия) 126 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

### **«Топология» (Б1.Б.11)**

Целью освоения дисциплины «Топология» является овладение основными понятиями и методами этой науки.

Дисциплина «Топология» входит в базовую часть Блока 1 учебного плана подготовки бакалавров по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки».

Для изучения данной дисциплины требуется знание элементов математического анализа, теории множеств и алгебры. Знания, полученные при изучении этой дисциплины, используются в функциональном анализе, уравнениях математической физики и других дисциплинах математического и естественнонаучного, а также профессионального циклов.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

- готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности (ОПК-1);

- способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1);

- способностью строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата (ПК-3).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Наименования разделов дисциплины:

- Определение топологии. Фундаментальные системы окрестностей.
- Замыкание, внутренность и граница.
- Непрерывные отображения и гомеоморфизмы.
- Аксиомы счетности, сепарабельность, свойство Суслина.
- Теорема о классификации окрестностей.
- Компактные пространства.
- Связные пространства.
- Теоремы Урысона и Титце-Урысона.
- Произведения. Теорема Тихонова.
- Примеры произведений. Теорема о метризации компактов.
- Кривая Пеано.

Виды учебной работы и формы аттестации

Лекции – 36 часов.

Практические занятия – 18 часов.

Самостоятельная работа – 90 часов.

Формы аттестации – экзамен.

### **«Компьютерная геометрия и геометрическое моделирование» (Б1.Б.12)**

Дисциплина «Компьютерная геометрия и геометрическое моделирование» является компонентом базовой части учебного плана подготовки студентов по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой геометрии.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций выпускника:

- способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов теоретических знаний об исследованиях в задачах моделирования линий и их

дифференциально-геометрических инвариантов (кривизна и кручение); то же для поверхностей (полная и средняя кривизна, линии кривизны, асимптотические линии, геодезический поток); о применении средств компьютерной алгебры для визуализации линий, поверхностей и их инвариантов.

При изучении данного курса применяются как традиционные (лекции, практические занятия, зачет), так и инновационные образовательные технологии. Лекции курса сопровождаются компьютерными иллюстрациями на большом экране с использованием проектора. Все студенты выполняют индивидуальные задания по всем темам дисциплины на персональных компьютерах кафедры.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме выполнения контрольных работ
- промежуточный контроль в форме экзамена в 5 семестре

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часа), из которых 72 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (36 часов – занятия лекционного типа, 36 – практические занятия) 72 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

## **«Вариационное исчисление и методы оптимизации» (Б1.Б.13)**

### **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Вариационное исчисление и методы оптимизации» является овладение основными методами теории экстремальных задач, получение знаний об основных понятиях и методах современного курса вариационное исчисление и методы оптимизации для приложения этих методов в различных разделах математики и физики и их использования в процессе дальнейшего обучения, при прохождении учебных практик, написании учебных и исследовательских курсовых работ.

Для изучения данной дисциплины требуется знание элементарной математики в объеме школьной программы, а также разделов высшей математики, математического анализа: линейной алгебры, дифференциальных уравнений. Знания, полученные при изучении этой дисциплины, используются в последующих разделах математики, компьютерных наук, механики и в процессе дальнейшего обучения при прохождении учебных практик, написании учебных и исследовательских курсовых работ.

### **2. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Вариационное исчисление и методы оптимизации» входит в базовую часть Блока 1 учебного плана подготовки бакалавров по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой теории функций.

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности (ОПК-1).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** элементы функционального анализа и дифференциального исчисления. Элементы выпуклого анализа. Методы и теорию решения экстремальных задач в области механики и методы оптимизации. Функционал, область определения функционала. Основные понятия, связанные с экстремальными задачами.

**Уметь:** применять методы, способы и примеры формализации экстремальных задач, методы теории и решения экстремальных задач механики, физики, биологии, геологии,

химии и других предметных областей.

**Владеть:** основными методами и способами формализации экстремальных задач, основными методами, приемами и навыками решения экстремальных задач средствами вариационного исчисления и теории экстремальных задач с применением методов вычислений.

#### **4. Содержание дисциплины**

##### **4.1. Наименования разделов дисциплины**

1. Введение.
2. Элементы функционального и выпуклого анализа.
3. Экстремумы функционалов.
4. Основы выпуклого анализа.
5. Полунепрерывные снизу и полукомпактные функции.
6. Сопряженные функции и их свойства.
7. Субдифференциальное исчисление.
8. Правила множителей Лагранжа и теорема Куна-Таккера.
9. Простейшая задача вариационного исчисления и ее обобщения.
10. Гладкие задачи с равенствами и неравенствами. Задачи выпуклого программирования.
11. Задачи линейного программирования.
12. Принцип Лагранжа и двойственность в задачах выпуклого программирования.
13. Классическое вариационное исчисление.
14. Элементы математической теории оптимального управления.

##### **4.2. Виды учебной работы и формы аттестации**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Виды учебной работы:

Лекции – 36 часов.

Практические занятия – 36 часов.

Самостоятельная работа – 108 часов.

Отчетность – экзамен в 7 семестре.

### **«Теория вероятностей и математическая статистика» (Б1.Б.14)**

**1. Цель освоения дисциплины:** фундаментальная подготовка и формирование прочных теоретических знаний и практических навыков по использованию методов теории вероятностей и математической статистики для решения конкретных научных и практических задач.

#### **2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Относится к базовой части ООП, обязательна для изучения.

#### **3. Год/годы и семестр/семестры обучения**

3-й год обучения, 1-й и 2-й семестры (5-й и 6-й семестры).

#### **4. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия.**

Для изучения курса необходимо освоить знания, умения и навыки, формируемые при овладении дисциплинами «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Компьютерные науки», «Функциональный анализ».

**5. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 7 зачетных единиц, 252 часа, из которых 140 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (70 часов – занятия лекционного типа, 70 часов – практические занятия) и 112 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

#### **6. Формат обучения**

Очный

#### **7. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с**

**планируемыми результатами освоения образовательной программы**

| <b>Формируемые компетенции<br/>(код компетенции, уровень (этап)<br/>освоения)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Планируемые результаты обучения по<br/>дисциплине (модулю)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1, I уровень<br>готовность использовать<br>фундаментальные знания в области<br>математического анализа,<br>комплексного и функционального<br>анализа, алгебры, аналитической<br>геометрии, дифференциальной<br>геометрии и топологии,<br>дифференциальных уравнений,<br>дискретной математики и<br>математической логики, теории<br>вероятностей, математической<br>статистики и случайных процессов,<br>численных методов, теоретической<br>механики в будущей<br>профессиональной деятельности | З (ОПК-1) –I <b>Знать</b> определения и свойства<br>основных объектов изучения теории вероятностей<br>и математической статистики, а также<br>формулировки наиболее важных утверждений,<br>методы их доказательств, возможные сферы<br>приложений.<br>У (ОПК-1) – I <b>Уметь</b> решать задачи<br>вычислительного и теоретического характера в<br>области теории вероятностей математической<br>статистики, устанавливать взаимосвязи между<br>вводимыми понятиями, доказывать как известные<br>утверждения, так и родственные им новые.<br>В (ОПК-1) – I <b>Владеть</b> разнообразным<br>математическим аппаратом, подбирая сочетания<br>различных методов для описания и анализа<br>стохастических моделей. |

## **8. Содержание дисциплины**

- Вероятность событий
- Случайные величины
- Последовательности случайных величин
- Параметрическое оценивание
- Проверка статистических гипотез
- Регрессионные модели

### **«Дискретная математика» (Б1.Б.15)**

Дисциплина «Дискретная математика» является компонентом базовой части учебного плана подготовки студентов по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой алгебры.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника:

- ОПК-1 –готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности;
- ПК-1 - способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов теоретических знаний по алгебре высказываний, булевым функциям, теории графов. Рассматриваются также вопросы, связанные с применением этих теорий в технике, других науках и математике.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.*

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме опросов на практических занятиях, контрольных работ, проведения коллоквиума в середине семестра.
- промежуточный контроль в форме зачета в первом семестре.

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из которых 54 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (36 часов – занятия лекционного типа, 18 часов – практические занятия, 54 часа составляет самостоятельная работа обучающегося).

### «Компьютерные науки» (Б1.Б.16)

Дисциплина «Компьютерные науки» входит в базовую часть учебного плана основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой вычислительной математики и компьютерного моделирования.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональной компетенции выпускника:

- **ОПК-1:** готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности;
- **ОПК-4:** способностью находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы и структуры информационных ресурсов, в том числе с применением современных вычислительных систем;
- **ПК-2:** способностью математически корректно ставить естественно научные задачи, знание постановок классических задач математики.

Цель освоения дисциплины: обучение теоретическим основам компьютерных наук и получение практических навыков программирования для целостного представления об информатике как науке, ее месте в современном мире и системе наук

Содержание дисциплины:

Введение в предмет.

Архитектура ЭВМ.

Алгоритм и его свойства.

Алгоритмический язык.

Структурное программирование.

Простейшие алгоритмы обработки данных.

Структуры данных.

Рекурсивные и итерационные алгоритмы.

Понятие разделяемого ресурса ЭВМ. Операционная система.

Компиляция и интерпретация.

Надежность программного обеспечения.

Элементы машинной графики.

Глобальная сеть, её информационные ресурсы и их структурирование.

Общие принципы объектно-ориентированного программирования.

Математическое моделирование.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **13** зачетных единиц (1 семестр - **4**, 2 семестр - **4**, 3 семестр – **2**, 4 семестр - **3**), **468** часов, из которых **244** часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (**104** часа – занятия лекционного типа, **140** часов – практические занятия), **224** часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

## **«Физическая культура» (Б1.Б.17)**

**Направление подготовки:** 02.03.01 «Математика и компьютерные науки»

**Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр

**Форма обучения:** очная

**Год/годы и семестр/семестры обучения:** 1-6-й семестры, 3-и года обучения

**Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

«Физическая культура» является дисциплиной, отнесенной к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата. Планирование учебного процесса по физической культуре в НИ ТГУ осуществляется в соответствии с требованиями, установленными ФГОС ВО и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета. Для проведения практических занятий по физической культуре (физической подготовке) формируются учебные группы численностью не более 15 человек с учетом пола, состояния здоровья, физического развития и физической подготовленности обучающихся.

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачетные единицы (72 часа). 72 часа в базовой части ООП распределяются между следующими видами учебных занятий:

*Лекционный курс* - 20 часов (1 и 6 семестр). Лекционный материал формирует у обучающихся систему научно-практических знаний и ценностное отношение к физической культуре. Эти знания необходимы для понимания социальной роли физической культуры и спорта в развитии личности в современных условиях жизнедеятельности и приобретение обучающимися современных научных знаний, научно-биологических и практических основ физической культуры, спорта и здорового образа жизни.

- *Методико-практические занятия* - 16 часов (групповые занятия в 1 и 6 семестрах). Содержание методико-практических занятий направлено на изучение методик самооценки состояния здоровья, физического развития, работоспособности и применения средств физической культуры для их направленной коррекции.

- *Самостоятельная работа обучающихся* - 36 часов распределяется равными частями (по 18 часов) в 1 и 6 семестрах. Самостоятельная работа обучающихся направлена на освоение ими лекционного материала, подготовку к теоретическому тестированию.

**Цель дисциплины:** Целью физического воспитания студентов является формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

### **Задачи дисциплины:**

- понимание социальной значимости физической культуры и её роли в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности;
- знание научно-биологических, педагогических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни;
- формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое совершенствование и самовоспитание привычки к регулярным занятиям физическими упражнениями и спортом;
- овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре и спорте;
- приобретение личного опыта повышения двигательных и функциональных возможностей, обеспечение общей и профессионально-прикладной физической подготовленности к будущей профессии и быту;

- создание основы для творческого и методически обоснованного использования физкультурно-спортивной деятельности в целях последующих жизненных и профессиональных достижений.

Дисциплина «Физическая культура» обеспечивает формирование общекультурной компетенции бакалавра (специалиста) - **способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8).**

Текущая аттестация обучающихся осуществляется на основе балльно-рейтинговой оценки.

Оцениваемыми компонентами в освоении дисциплины «Физическая культура» базовой части ООП являются:

- посещение учебных занятий;
- выполнение заданий по самостоятельной работе;
- тестирование в программе Moodle.

**Форма итогового контроля:** зачет.

### **«Экономика» (Б1.Б.18)**

В структуре ООП бакалавриата направления 02.03.01 дисциплина относится к базовой части. Эта дисциплина обязательна для изучения. Время изучения – 1-й семестр 3-го года обучения бакалавриата. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы, 108 часов, из которых 54 составляет контактная работа обучающегося с преподавателем, 54 часа - самостоятельная работа обучающегося. Форма промежуточной аттестации – зачёт.

Курс предполагает выполнение пяти письменных контрольных работ и работы студентов на практических занятиях.

При подготовке бакалавров дисциплина «Экономика» знакомит студентов с эволюцией базовых экономических категорий и понятий, законов, начиная с Аристотеля и до современного периода в российской и зарубежной экономике: цена, стоимость, рента, заработная плата, издержки производства, нормальная прибыль и сверхприбыль, налоговые и неналоговые доходы, предприятие, отрасль, акционерный капитал, владельцы бизнеса, бухгалтерский баланс, собственный и привлеченный капитал, внеоборотные и оборотные активы и др. Особое внимание уделяется актуальнейшему направлению текущей экономической политики РФ – импортозамещению: базовым положениям протекционистской политики в Англии и Франции на первом этапе появления экономической науки «меркантилизм», а также их современной реализации за рубежом – в США (экономическая программа Д.Трампа), аграрный протекционизм в ЕС, эволюция социально-экономической модели «от форсированного импортозамещения к экспортоориентированной экономике» в Индии (фармацевтика) и др. Подробно изучаются и анализируются труды русского протекционизма - И.Т. Посошкова, М.В. Ломоносова и Д.И. Менделеева. В ходе практических занятий центральное место занимает вид экономической деятельности «Обрабатывающие производства» и занятые в нем производители (крупные и средние заводы и фабрики, мелкая промышленность). В рамках выполнения индивидуального задания студенты учатся работать с общероссийским классификатором видов экономической деятельности (ОКВЭД), данными Федерального агентства государственной статистики (Росстат), рейтинга ведущих российских компаний РБК-500, «Перечня организаций, оказывающих существенное влияние на отрасли промышленности и торговли» Министерства промышленности и торговли (Минпромторга) РФ, базы данных таможенной статистики Федеральной таможенной службы России.

## «Политология» (Б1.Б.19)

Общая трудоемкость программы составляет 2 зачетных единицы (72 часа).

Эта дисциплина входит в базовую часть основной образовательной программы.

Дисциплина «Политология» в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих компетенций на базовом уровне:

- Способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском языке для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК – 5)
- Способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК – 6)

Освоив данную учебную дисциплину, обучающийся должен

*знать*: нормы, правила и способы осуществления коммуникации в устной и письменной форме на русском языке для решения задач в типовых ситуациях межличностного и межкультурного взаимодействия.

*уметь*: логически верно и грамотно строить устную и письменную речь на русском и иностранном языках для решения задач в типовых ситуациях межличностного и межкультурного взаимодействия; пользоваться основной справочной литературой, толковыми и нормативными словарями русского и иностранного языка; основными сайтами поддержки грамотности в сети «Интернет».

*владеть*: навыками осуществления коммуникации в устной и письменной форме на русском языке для решения задач в типовых ситуациях межличностного и межкультурного взаимодействия.

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций: лекционно-семинарская система, дистанционная работа в ЭУК.

Контроль знаний, умений и навыков обучающихся осуществляется в следующих формах:

- текущий;
- промежуточный.

К формам текущего контроля относятся: контроль усвоения учебного материала на практических занятиях, взаимооценивание обучающихся в ходе дебатов.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме устного зачёта.

## «Правоведение» (Б1.Б.20)

**Направление подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки»**

**Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр**

**1. Цель изучения дисциплины «Правоведение»** – формирование основ правового сознания и правовой культуры в процессе знакомства студентов с необходимым минимумом правовых знаний, пробуждения интереса к праву, привития элементарных навыков и умений в реализации норм права в конкретных ситуациях, воспитание законопослушного гражданина.

**2. Место дисциплины в структуре ООП ВО:** относится к базовой части ООП, является обязательной для изучения.

**3. Компетенция обучающегося, формируемая в результате освоения дисциплины:** ОК-4 (Способность использовать основы правовых знаний для применения в различных сферах жизнедеятельности).

**4. В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:**

*знать*: понятие государства, его функции, механизм и формы; виды судопроизводства, правила применения права, правила разрешения конфликтов правовыми способами, специфику основных юридических профессий, структуру системы права, понятие правоотношения, правонарушения, юридической ответственности.

уметь: использовать полученные нормативно-правовые знания в реализации норм права в конкретных ситуациях.

**5. Основное содержание дисциплины (тематический план) -**

Тема 1. Общие положения о государстве.

Тема 2. Общие положения о праве.

Тема 3. Основы конституционного права.

Тема 4. Основы гражданского права.

Тема 5. Основы семейного права.

Тема 6. Основы трудового права.

Тема 7. Основы административного права.

Тема 8. Основы уголовного права.

**6. Виды учебной работы – лекции, самостоятельная работа.**

**7. Трудоемкость.** Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа), из которых 18 часов составляет контактная работа (18 часов – лекции), 54 часа – самостоятельная работа обучающегося.

**8. Форма аттестации – зачёт в 8 семестре.**

**«Библиотечноеведение» (Б1.Б.21)**

Дисциплина «Библиотечноеведение» является компонентом базовой части Блока 1 учебного плана подготовки студентов по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете учебным центром Научной библиотекой ТГУ.

**1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины (модуля) «Библиотечноеведение» является формирование информационной культуры студентов механико-математического факультета, усвоение ими знаний и умений рационального поиска, отбора, учета, анализа, обработки и использования научной и учебной информации для учебных и исследовательских задач, адаптировать к самостоятельной работе в университете.

**2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.**

Дисциплина «Библиотечноеведение» относится к базовой части Блока 1. Для освоения дисциплины «Библиотечноеведение» необходимы знания, полученные при изучении школьных дисциплин, в частности, дисциплины «Информатика». Знания, полученные при изучении «Библиотечноеведения», используются при подготовке к занятиям, в самостоятельной работе, а также при выполнении учебных и выпускных квалификационных работ бакалавров и магистров.

**3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Формируемые компетенции:

ОПК-2: способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** основные понятия и требования к информационной культуре специалиста;

основные информационно-поисковые, коммуникационные технологии, современные сервисы предоставления и обработки информации, роль Научной библиотеки ТГУ в информационной поддержке учебной и исследовательской работы, справочно-поисковый аппарат библиотеки (систему каталогов, библиографических ресурсов).

**Уметь:** проводить поиск документов в каталогах НБ ТГУ, выбирать информационный ресурс в соответствии с поставленными целями и задачами учебной и исследовательской деятельности; грамотно оформлять результаты работы.

**Владеть:** стандартными методами поиска информации в библиографических и полнотекстовых информационно-поисковых системах; грамотно оформить курсовую, дипломную работу (структура титульной страницы, оформление ссылок и сносок, библиографический список и т.д.).

#### **4. Содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

##### **4.1. Наименования разделов дисциплины (модуля)**

Тема 1. Научная библиотека - в системе классического университета;

Тема 2. Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ: алгоритм поиска информации, формирование поискового запроса;

Тема 3. Карточные каталоги НБ ТГУ (Имидж каталог) : особенности организации, алгоритм поиска информации;

Тема 4. Электронные библиотечные системы. Система справочной литературы

Тема 5. Правила оформления списка литературы и ссылок в учебных квалификационных работах

##### **4.2. Виды учебной работы и формы аттестации**

1 семестр: практические занятия -10 часов, самостоятельная работа –62 часа. Форма промежуточной аттестации – зачет.

### **«Отраслевая библиография» (Б1.Б.22)**

Дисциплина «Библиотечное дело» является компонентом базовой части Блока I учебного плана подготовки студентов по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете учебным центром Научной библиотекой ТГУ.

**1. Цель освоения дисциплины** - формирование представления об основных информационно-библиографических и полнотекстовых ресурсах в России и за рубежом; формирование компетенций анализа, сравнения, синтеза, системного мышления и др. в области информационных ресурсов; формирование практических знаний и навыков в области работы с информационно-библиографическими, полнотекстовыми и справочными системами, готовность к самостоятельной работе..

#### **2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.**

Дисциплина «Отраслевая библиография» относится к базовой части профессионального цикла. Для освоения дисциплины «Отраслевая библиография» необходимы знания, полученные при изучении школьных дисциплин, в частности, дисциплины «Информатика». Знания, полученные при изучении «Отраслевой библиографии», используются при подготовке к занятиям, в самостоятельной работе, а также при проведении исследовательской работы, выполнении учебных и выпускных квалификационных работ.

#### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Формируемые компетенции: **ОПК-2** способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

**ОПК-3** способность к самостоятельной научно-исследовательской работе

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** основные понятия и требования к информационной культуре специалиста; основные информационно-поисковые, коммуникационные технологии, современные сервисы предоставления и обработки информации, систему и особенности информационных ресурсов по математике; требования и правила оформления учебных и исследовательских работ.

**Уметь:** выбирать библиографические и полнотекстовые ресурсы, обеспечивающие исследовательские и учебные задачи, отличать их характерные особенности; формулировать

поисковый запрос, анализировать, оценивать и организовывать результаты поиска; грамотно оформлять результаты работы

**Владеть:** стандартными методами поиска информации в библиографических и полнотекстовых информационно-поисковых системах; грамотно оформить курсовую, дипломную работу (структура титульной страницы, оформление ссылок и сносок, библиографический список и т.д.).

#### **4. Содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа, из которых: практические занятия -10 часов, самостоятельная работа –62 часа.

##### **4.1. Наименования разделов дисциплины (модуля)**

1. Система научной литературы по математике. Документированные информационные ресурсы.

2. Информационно-библиографическое обеспечение математической науки. Методика и тактика поиска научной литературы по теме учебно-исследовательской работы.

3. Электронные информационные ресурсы: отечественные и зарубежные.

4. Правила оформления списка литературы и ссылок в учебных квалификационных и исследовательских работах.

##### **4.2. Виды учебной работы и формы аттестации**

Дисциплина проводится в 6 семестре, форма промежуточной аттестации – зачет.

Перечень рекомендаций, представленных для организации самостоятельной работы студентов, позволяет сформировать у студентов не только технические навыки использования информационных технологий, но и аналитический навык осмысления этих умения в контексте современной социокультурной ситуации, формирования основ самостоятельной работы и самообразования

Разработанные контрольные задания способствуют адекватной оценке сформированности навыков, в необходимых случаях приведены сопроводительные рекомендации.

В приложении к программе «Фонд оценочных средств для изучения дисциплины» сформулированы требования к промежуточной аттестации, дан список контрольных заданий.

### **«Введение в специальность» (Б1.Б.23)**

Дисциплина **«Введение в специальность»** является компонентом базовой части математического цикла дисциплин для подготовки студентов по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки».

#### **Цель освоения дисциплины**

Данная дисциплина является “стартовой” для профессионального обучения студентов направления 02.03.01 **«Математика и компьютерные науки»**. Для ее освоения достаточно знания математики в объеме школьной программы. В свою очередь, успешное изучение курса "Введение в специальность" поможет студентам получить знания в области истории математики, механики и компьютерных наук и, в частности, истории развития математики и механики в Томском университете.

#### **Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Дисциплина «Введение в специальность» включает сведения, позволяющие студенту составить представление о содержании образовательного процесса по выбранному направлению. Практические занятия по дисциплине призваны познакомить студентов с историей развития математики, механики и вычислительной техники, с основами вычислительной математики и компьютерного моделирования широкого класса корректно поставленных задач алгебры, геометрии, математического анализа, механики, физики и др. областей науки и техники, а также с методами решения таких задач.

#### **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Формируемые компетенции:

ОПК-3 - способностью к самостоятельной научно-исследовательской работе;

ПК-4 - способностью публично представлять собственные и известные научные результаты;

ОК-7 - способностью к самоорганизации и к самообразованию.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

–основные понятия и обозначения математики.

**Уметь:**

-грамотно пользоваться языком предметной области;

-эффективно использовать время для самостоятельной работы;

-самостоятельно приобретать знания в интересующей области науки.

**Владеть:**

–основными приемами поиска информации в учебниках и научно-технической литературе;

–навыками поиска информации в сети Интернет.

**Содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

**Наименования разделов дисциплины (модуля)**

1) История математики в биографиях.

2) Из истории развития вычислительной техники от абака до суперкомпьютера.

3) Из истории развития математики, механики и информатики в Томском университете.

4) Математическое моделирование и его этапы. Погрешность вычислений.

5) Язык, музыка и математика.

**Виды учебной работы и формы аттестации**

Аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме зачета, который предусматривает активную работу студента на занятиях в течение всего семестра.

Практические занятия – 36 часов, самостоятельная работа – 36 часов.

Форма аттестации – зачет в 1 семестре.

## **ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ**

### **«Элективные курсы по физической культуре» (В.1.1)**

Элективные дисциплины по физической культуре в объеме 328 академических часов входят в состав вариативной части Блока 1. Академические часы по элективным дисциплинам являются обязательными для освоения и в зачетные единицы не переводятся. Распределение академических часов происходит в рамках 1-6 учебных семестров

### **«Физика» (Б1.В.ОД.1)**

Дисциплина «Физика» является компонентом вариативной части Блока 1 учебного плана подготовки бакалавров по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки».

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций выпускника:

- способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1);
- способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики (ПК-2).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с понятиями:

материальная точка, радиус-вектор, скорость, ускорение, сила, момент инерции, момент силы, импульс, момент импульса, а так же основные законы механики (законы Ньютона, законы сохранения и т.д.). Кроме того рассматриваются основы электродинамики: основные законы и понятия, и их применение для идентификации материалов и их классификации (например, понимать разницу между парамагнетиками, диамагнетиками и ферромагнетиками).

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.*

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме контрольных работ
- промежуточный контроль в форме зачета в 7 семестре

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из которых 72 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (36 часов – занятия лекционного типа, 36 часов – практические занятия), 36 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

## **«Теория множеств» (Б1.В.ОД.2)**

### **1. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины «Теория множеств» является фундаментальная подготовка и формирование прочных теоретических знаний и практических навыков по использованию методов теории множеств для изучения математических дисциплин и решения конкретных научных и практических задач.

### **2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.**

Относится к вариативной части ООП, обязательна для изучения. Для изучения курса необходимо иметь знания умения и навыки в объеме школьного курса математики.

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Формируемые компетенции:

— способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области — ПК-1.

— способность строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата – ПК-3.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

#### **Знать**

— определения и свойства основных объектов изучения теории множеств, а так же формулировки наиболее важных утверждений, методы их доказательств, возможные сферы приложений

— историю становления и развития теории множеств

#### **Уметь**

— классифицировать объекты изучения

— устанавливать взаимосвязи между вводимыми понятиями, доказывать как известные утверждения, так и родственные им новые

#### **Владеть**

— основными методами доказательств и рассуждений.

### **4. Содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа, из которых 34 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем.

#### **4.1 Наименования разделов дисциплины**

- Множества и операции над ними;
- Мощность множества;
- Системы множеств.

## **4.2. Виды учебной работы и формы аттестации**

Лекции – 34 часа.

Самостоятельная работа – 38 часов.

Форма промежуточной аттестации – зачет во втором семестре.

### **«Концепции современного естествознания» (Б1.В.ОД.3)**

Дисциплина «Концепции современного естествознания» является компонентом вариативной части учебного плана подготовки студентов по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой геометрии.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций выпускника:

- способностью математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики (ПК-2).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов теоретических знаний о естественнонаучной картине мира с важным синтетическим материалом из истории, методологии и философии математики, без которого невозможно освоение общего курса математики. При изложении используются язык и методы современной математики. Эта дисциплина необходима для формирования целостного естественнонаучного мировоззрения, составляющего основу высшего физико-математического образования.

При изучении данного курса применяются как традиционные (лекции, зачет), так и инновационные образовательные технологии. Лекции курса сопровождаются компьютерными иллюстрациями на большом экране с использованием проектора. Все студенты выполняют индивидуальные задания по всем темам дисциплины на персональных компьютерах кафедры.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме выполнения индивидуального задания по дисциплине;
- промежуточный контроль в форме зачета в 7 семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа, из которых 36 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (36 часов – занятия лекционного типа) и 36 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

### **«Теоретическая механика» (Б1.В.ОД.4)**

Дисциплина «Теоретическая механика» является компонентом ООП по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой теоретической механики.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника:

- способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1);
- способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание классических постановок математики и механики (ПК-2);

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов теоретических знаний о таких разделах теоретической механики как: кинематика материальной точки, кинематика абсолютно твердого тела, динамика свободного движения материальной точки и механической системы, элементы небесной механики, аналитическая механика, аналитическая статика, вариационные принципы механики, канонические

преобразования.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.*

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме контрольных работ в течение семестров;
- промежуточный контроль в форме зачета в 3 семестре;
- итоговый контроль проходит в форме экзамена в конце 4 семестра обучения.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов, из которых 140 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (70 часов – занятия лекционного типа, 70 часов – практические занятия), 148 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

### **«Теория чисел» (Б1.В.ОД.5)**

Дисциплина «Теория чисел» является компонентом вариативной части учебного плана подготовки студентов по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки», обязательна для изучения. Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой алгебры.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций выпускника:

- знать терминологию и формулировки теорем теории чисел, уметь определять стандартные задачи теории чисел и подбирать методы их решения (ПК-1);
- владеть способностью строго доказывать утверждения и формулировать результаты, видеть следствия полученных результатов, применять их при решении математических задач;
- уметь формулировать и доказывать известные теоремы теории чисел, формулировать следствия теорем, при решении задач уметь обосновывать ход решения теоретическими фактами;

знать идеи и приёмы доказательства теорем теории чисел, методы решения её задач  
способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствие полученного результата (ПК-3);

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов теоретических знаний по теории чисел, её отношение к другим математическим дисциплинам.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.*

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме контрольных работ, коллоквиума и зачёта в 5 семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из которых 72 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (36 часов – занятия лекционного типа, 36 часов – практические занятия), 36 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

### **«Теория алгоритмов» (Б1.В.ОД.6)**

Дисциплина «Теория алгоритмов» является обязательным компонентом вариативной части блока 1 для подготовки бакалавров по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой вычислительной математики и компьютерного моделирования.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональной компетенции выпускника: «способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1)».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов теоретических знаний о границах вычислимости, алгоритмизации и ограничений в применении формальных аксиоматических систем в математике. Студенты учатся оценивать и сравнивать алгоритмы по их вычислительной сложности.

Для изучения дисциплины необходимо освоить знания, умения и навыки, формируемые в результате изучения дисциплин «Математическая логика», «Компьютерные науки», «Дискретная математика», «Теория множеств»).

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *лекции, самостоятельная работа студента*.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в виде теста;
- промежуточный контроль в форме зачета в 6 семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 34 часа из которых составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа) и 38 часов – самостоятельная работа обучающегося.

### **«Математическое моделирование» (Б1.В.ОД.7)**

Дисциплина «Математическое моделирование» относится к вариативной части ООП по направлению 02.03.01 Математика и компьютерные науки, обязательна для изучения. Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой вычислительной и компьютерной математики.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций выпускника: способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики (ПК-2).

Целями и задачами освоения дисциплины являются подготовка специалистов по направлению 02.03.01 Математика и компьютерные науки к применению модельного подхода для решения прикладных задач:

- изучение приемов создания математических моделей: иерархического, вариационного и других,
- развитие навыка применения знаний, полученные в курсах Математического анализа, Алгебры, Дифференциальных уравнений и Компьютерных науках для формирования и уточнения математической модели объекта или явления,
- формирование навыков формулирования задач, которые можно решать на основании, рассматриваемой модели и создания комплекса программ на языке высокого уровня, для решения сформулированных задач,
- планирование и проведение численного эксперимента, представление результатов исследования.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *лекции, практические занятия и самостоятельная работа студента*.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме теста, контрольной работы, защиты отчетов по индивидуальным заданиям,
- промежуточный контроль в форме экзамена в 6 семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа, из которых 68 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (34 часа – занятия лекционного типа, 34 часа практические занятия), 76 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

## «Базы данных» (Б1.В.ОД.8)

Дисциплина «Базы данных» является компонентом вариативной части учебного плана подготовки студентов по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой вычислительной математики и компьютерного моделирования.

Для изучения дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами цикла:

*«Компьютерные науки»:*

Знания:

- Базовые типы и структуры данных.

- Основные алгоритмы поиска, вставки и удаления данных в одномерной таблице (массиве).

- Базовые управляющие конструкции в алгоритмических языках высокого уровня.

- Использование подпрограмм (процедур и функций) при организации вычислений.

Умения:

- Формировать структуры данных для конкретной задачи в заданной предметной области.

- Использовать структуры данных в вычислениях.

Навыки:

- Реализация основных управляющих конструкций в конкретном языке программирования.

- Работа с логическими выражениями.

*«Дискретная математика»:*

Знания:

- Базовые понятия теории множеств.

- Основные операции теории множеств и булевой алгебры.

Умения:

- Использование операций теории множеств.

- Формирование логических выражений для задания множеств.

Навыки:

- Формирование и использование выражений, содержащих операции теории множеств и булевой алгебры.

- Работа с логическими выражениями.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций выпускника:

- способности к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области – информационных технологий (ПК-1).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*Знать:*

- Основные принципы и технологии организации баз данных (БД).

- Основные этапы, методы проектирования и создания БД, а также математическую основу используемых методов.

- Основные операции реляционной алгебры.

- Основы современных алгоритмов хранения, извлечения и обработки информации из БД.

- Методы работы с БД.

- Принципы защиты информации в БД.

- Основные операторы языка SQL.

- Принципы встраивания SQL-операторов в программы на языках высокого уровня.

*Уметь:*

- Проектировать и создавать базы данных реляционного типа.

- Проводить нормализацию отношений в реляционных БД.
- Проектировать и создавать приложения для работы с ними путем применения языков программирования высокого уровня.

- Использовать язык SQL для реализации операций с БД.

*Владеть:*

- Навыками создания инфологической модели конкретной БД.
- Навыками нормализации отношений в реляционных БД.
- Навыками работы с программами Database Desktop и DELPHI для создания, модификации структур локальных БД.
- Навыком разработки программного обеспечения с целью выполнения операций поиска, добавления, удаления и модификации данных в БД.
- Навыком создания и использования запросов к БД на языке SQL в программах на языке высокого уровня.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента*. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачётных единицы (72 часа), из них:

лекции – 18 часов,

практические занятия – 18 часов,

самостоятельная работа – 36 часов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме создания конкретной БД реляционного типа, а также программы, позволяющей работать с этой базой (задача на создание проекта индивидуально выбирается в соответствии с тематикой курса и пожеланиями студента);
- промежуточный контроль в форме зачета в 7 семестре.

### **«Программирование на C++» (Б1.В.ОД.9)**

Дисциплина «Программирование на C++» является компонентом вариативной части учебного плана подготовки студентов по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой вычислительной математики и компьютерного моделирования.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника:

- способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов теоретических знаний в области высокоуровневого языка программирования C++, практических навыков использования языка C++ для написания программ для ЭВМ.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента*.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме отчетов по индивидуальным практическим заданиям;
- промежуточный контроль в форме зачета в 4 семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа, из которых 50 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (16 часов – занятия лекционного типа, 34 часа – занятия практического типа), 22 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

## «Численные методы» (Б.1.В. ОД.10)

Дисциплина «Численные методы» является компонентом вариативной части математического цикла дисциплин для подготовки студентов по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой вычислительной математики и компьютерного моделирования.

### 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) «Численные методы» является изучение теоретических основ численных методов, основных приемов и методик разработки и применения на практике методов решения на ЭВМ задач вычислительной математики с использованием современных языков программирования.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Численные методы» относится к вариативной части профессионального цикла. Для освоения дисциплины «Численные методы» необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Математического анализа», «Функционального анализа», «Алгебры», «Аналитической геометрии», «Дифференциальных уравнений», «Дискретной математики» и «Математической логики».

Знания, полученные при изучении этой дисциплины, используются в следующих дисциплинах профессионального цикла: «Методы параллельных вычислений», «Сплайны и вейвлеты сеточных функций», а также при выполнении выпускных квалификационных работ.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Формируемые компетенции:

ОПК-1: готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности;

ОПК-4: способность находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** теоретические основы и основные численные методы решения математических задач из разделов: теория погрешностей, приближение функций и их производных, численное дифференцирование и интегрирование функций, точные и численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений, теоремы о сходимости итерационных процессов, вычисление собственных значений и собственных векторов матриц, числа обусловленности матрицы, методы решения нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений, численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и систем ОДУ, методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений, методы решения краевых задач для уравнений в частных производных, основы параллельных вычислений.

**Уметь:** применять известные и разрабатывать новые численные методы и алгоритмы, реализовывать эти алгоритмы на языках программирования высокого уровня, осуществлять все этапы математического моделирования при решении прикладных задач науки и техники, оценивать сложность вычислительных алгоритмов.

**Владеть:** методами и технологиями вычислительной математики для разработки, анализа и непосредственного решения теоретических и прикладных задач. Владеть навыками поиска и освоения новой научной литературы по численным методам.

### 4. Содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

#### **4.1. Наименования разделов дисциплины (модуля)**

1. Интерполирование и приближение функций (6-й семестр).
2. Численное дифференцирование и интегрирование функций (7-й семестр).
3. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений (7-й семестр).
4. Численные методы решения задачи Коши для ОДУ (7-й семестр).
5. Численное интегрирование жестких систем ОДУ (7-й семестр).
6. Численные методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений (8-й семестр).

#### **4.2. Виды учебной работы и формы аттестации**

- 1) 6 семестр: лекции – 16 часов, практические занятия -16 часов, самостоятельная работа – 40 часов. Форма промежуточной аттестации – зачет.
- 2) 7 семестр: лекции – 36 часов, практические занятия -36 часов, самостоятельная работа – 36 часов. Форма промежуточной аттестации – зачет.
- 3) 8 семестр: лекции – 18 часов, практические занятия -18 часов, самостоятельная работа – 36 часов. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

### **«Механика сплошных сред» (Б1.В.ОД.11)**

Дисциплина «Механика сплошных сред» является компонентом вариативной части учебного плана подготовки студентов по направлению для подготовки по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой физической и вычислительной механики.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника:

- готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности (ОПК-1).
- способностью к определению общих форм и закономерностей в области механики деформируемых твердых и текучих сред (ПК-1),

Целью дисциплины является формирование у будущих специалистов теоретических и практических знаний основных принципов построения моделей конкретных сплошных сред.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов теоретических знаний о методах моделирования движения сплошных сред, теории напряженно-деформированного состояния, теории определяющих соотношениях и законов сохранения массы, количества движения и энергии. В курсе рассматриваются:

1. основы тензорного исчисления,
2. теория напряженно-деформируемого состояния,
3. законы сохранения массы, количества движения и энергии,
4. основы теории определяющих соотношений,
5. основы механики жидкости и газа,

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа, из которых 36 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (36 часов – занятия лекционного типа), 36 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа студента. Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме научного доклада (тема выступления

индивидуально выбирается в соответствии с тематикой ВКР каждого студента);

- итоговый контроль в форме зачета.

### **«Теория случайных процессов» (Б1.В.ОД.12)**

#### **1. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины «Теория случайных процессов» является фундаментальная подготовка и формирование прочных теоретических знаний и практических навыков по использованию методов теории случайных процессов для решения конкретных научных и практических задач.

#### **2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Относится к вариативной части ООП, обязательна для изучения. Для изучения курса необходимо освоить знания, умения и навыки, формируемые при изучении дисциплин «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Компьютерные науки», «Функциональный анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика». Знания, полученные при изучении этой дисциплины, используются в следующих дисциплинах: «Математическая теория опционов», «Теория мартингалов и их приложения», «Эконометрика».

#### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Формируемые компетенции:

— готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности — ОПК-1.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать** определения и свойства основных объектов изучения теории случайных процессов, а также формулировки наиболее важных утверждений, методы их доказательств, возможные сферы приложений.

**Уметь** решать задачи вычислительного и теоретического характера в области теории случайных процессов, устанавливать взаимосвязи между вводимыми понятиями, доказывать как известные утверждения, так и родственные им новые.

**Владеть** разнообразным математическим аппаратом, подбирая сочетания различных методов для описания и анализа стохастических моделей.

#### **4. Содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов, из которых 54 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем.

##### **4.1. Наименования разделов дисциплины**

— Случайные функции и вероятностные процессы.

— Стохастический интеграл.

##### **4.2. Виды учебной работы и формы аттестации**

Лекции – 36 часов.

Практические занятия – 18 часов.

Самостоятельная работа – 54 часа.

Формы промежуточной аттестации – зачет.

### **«Компьютерная алгебра» (Б1.В.ОД.13)**

Дисциплина «Компьютерная алгебра» является обязательным компонентом

вариативной части блока Б1 для подготовки бакалавров по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой вычислительной математики и компьютерного моделирования.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональной компетенции выпускника: «способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1)».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов теоретических знаний о компьютерной алгебре, её типичных задач и алгоритмов решения. Студенты учатся практическому применению системы компьютерной алгебры Wolfram Mathematica в математических задачах.

Для изучения дисциплины необходимо освоить знания, умения и навыки, формируемые при изучении дисциплин «Алгебра», «Компьютерные науки», «Дискретная математика», «Теория множеств».

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.*

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в виде теста.
- промежуточный контроль в форме зачета в 3 семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов), 54 часа из которых составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (36 часов – занятия лекционного типа, 18 часов – практические занятия), 54 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

#### **«Математическая логика» (Б1.В.ОД.14)**

Дисциплина «Математическая логика» является компонентом вариативной части учебного плана подготовки студентов по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой алгебры.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций выпускника:

- способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1);
- способность строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата (ПК-3).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основными подходами к исследованию непротиворечивости и полноты исчислений, а также с методами построения моделей различных теорий.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- теоретический зачет во 2-м семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа, из которых 34 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (34 часа – занятия лекционного типа), 38 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

#### **«Функциональный анализ» (Б1.В.ОД.15)**

Дисциплина «Функциональный анализ» входит в вариативную часть Блока 1 учебного плана подготовки бакалавров по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки».

науки».

Дисциплина нацелена на формирование следующих общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

- готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1);
- способностью строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата (ПК-3).

Целью освоения дисциплины является

- освоение языка функционального анализа, который широко используется в математике, физике и в прикладных науках как удобный инструмент исследования конкретных задач;
- знакомство с классическими разделами функционального анализа, необходимыми для дальнейшего изучения современного функционального анализа.

Содержание дисциплины:

- Определения и основные свойства нормированных, банаховых пространств;
- Определения, свойства и примеры линейных ограниченных операторов, функционалов, вполне непрерывных и конечномерных операторов;
- Общий вид функционала в некоторых пространствах;
- Гильбертовы пространства, теорема о наилучшем приближении и теорема о проекции;
- Общий вид функционала в гильбертовом пространстве;
- Ряды Фурье в гильбертовых пространствах;
- Ортонормированные системы и базисы в гильбертовых пространствах;
- Изоморфность всех сепарабельных гильбертовых пространств;
- Спектры линейных ограниченных операторов в банаховых пространствах;
- Спектры самосопряженных и вполне непрерывных операторов в гильбертовых пространствах;
- Уравнения Рисса-Шаудера и теорема Гильберта-Шмидта;
- Принцип сжимающих отображений.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль в форме индивидуальных заданий;
- промежуточный контроль в форме экзамена в 5 семестре.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 часов), из которых 90 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (54 часа – лекции, 36 часов – практики), 126 часов составляет самостоятельная работа обучающегося (из них 36 часов отводится на подготовку к экзамену).

## **«Уравнения математической физики» (Б1.В.ОД.16)**

### **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Уравнения математической физики» является овладение основными методами постановки и решения основных типов задач математической физики.

### **2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Для изучения данной дисциплины требуется знание основ дифференциального и

интегрального исчисления, теории и практики обыкновенных дифференциальных уравнений, ряда фактов комплексного анализа, функционального анализа, общей топологии.

Знания, полученные при изучении этой дисциплины, используются в профессиональной деятельности при построении математических моделей ряда природных и технологических процессов и явлений.

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

— готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности — (ОПК-1);

1) способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1);

2) способность строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата (ПК-3).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

основные методы постановки и решения основных типов задач математической физики, математическое обоснование этих методов.

Уметь:

- формулировать типовые задачи математической физики,
- применять основные методы решения задач математической физики.

Владеть:

- умением формулировать и решать основные типы задач математической физики.

### **4. Содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

#### **4.1. Наименования разделов дисциплины (модуля)**

- Постановка основных краевых задач математической физики.
- Приведение квазилинейных уравнений второго порядка к каноническому виду.
- Метод Даламбера.
- Задача Штурма – Лиувилля и метод Фурье.
- Основные функции и обобщённые функции.
- Прямое произведение и свёртка обобщённых функций.
- Преобразование Фурье и Лапласа обобщённых функций.
- Фундаментальные решения дифференциальных операторов.
- Обобщённая задача Коши.
- Стационарные краевые задачи.
- Пространства Соболева и разрешимость стационарных краевых задач.

#### **4.2. Виды учебной работы и формы аттестации**

Лекции – 70 часов.

Практические занятия – 70 часов.

Самостоятельная работа – 112 часов.

Формы промежуточной аттестации – зачёт (5-й семестр), экзамен (6-й семестр).

## **КУРСЫ ПО ВЫБОРУ СТУДЕНТА**

### **«Метод внешних форм Картана» (Б1.В.ДВ.1)**

Дисциплина «Метод внешних форм Картана» является компонентом вариативной части (дисциплина по выбору) учебного плана подготовки студентов по направлению 02.03.01

«Математика и компьютерные науки». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой геометрии.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций выпускника:

- способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1);
- способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствие полученного результата (ПК-3).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов теоретических знаний о технике исследования систем внешних дифференциальных систем, возникающих в ходе исследования геометрических объектов методом подвижного репера.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме выполнения индивидуального задания по дисциплине;
- промежуточный контроль в форме зачета в 6 семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из которых 68 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (68 часов – занятия лекционного типа), 40 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

## **«Дополнительные главы комплексного анализа» (Б1.В.ДВ.1)**

### **1. Цель освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины (модуля) является формирование математической культуры студентов, углубление знаний студентов по теории функций комплексного переменного для дальнейшего использования в других областях математического знания и прикладных дисциплинах. Комплексный анализ находит многочисленные применения в теории фильтрации, гидродинамике, аэродинамике, электростатике и других разделах науки и ее приложений. Поэтому знание его основ необходимо студентам, специализирующимся по математическому анализу.

### **2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Для изучения курса необходимо освоить знания дисциплин и разделов:

- Математического анализа;
- Комплексного анализа;
- Дифференциальных уравнений;
- Функциональный анализ;
- Аналитическая геометрия;
- Алгебра.

### **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)**

Профессиональные компетенции:

- способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1);
- способностью строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного (ПК-3).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*Знать:*

- основные понятия комплексного анализа;
- основные методы и принципы комплексного анализа;

- существование и единственность конформного изоморфизма односвязных областей;
- связь сходимости областей к ядру и равномерной сходимости семейства функций по параметру;

- основные классы однолистных отображений;

*Уметь:*

- исследовать отображение на однолистность;
- строить конформное отображение на многоугольник;
- строить последовательность отображений, сходящуюся к заданному отображению с фиксированной нормировкой;

*Владеть:*

- комплексным анализом при решении творческих задач;
- методами комплексного анализа для исследования теоретических вопросов.

### **3. Содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

#### **3.1. Наименования разделов дисциплины (модуля)**

- Основные понятия комплексного анализа.
- Основные принципы комплексного анализа.
- Конформные, однолистные отображения.
- Теорема Каратеодори
- Классы однолистных отображений

#### **3.2. Виды учебной работы и формы аттестации**

Лекции – 68 часов.

Самостоятельная работа – 40 часов.

Формы промежуточной аттестации – зачет.

## **«Теория колец» (Б1.В.ДВ.1)**

Дисциплина «Теория колец» является компонентом вариативной части (курсы по выбору студентов) учебного плана подготовки студентов по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой алгебры.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника:

- ПК-1 - способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области.

- ПК-3 - способностью строго доказывать утверждение, умение сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов знаний по основам теории колец и модулей.

Даются понятия идеала, факторкольца, гомоморфизма колец, прямых сумм идеалов и произведений колец. Изучаются подмодули, фактор-модули, гомоморфизмы модулей, прямые суммы, теоремы о гомоморфизмах, цоколь и радикал, простые и полупростые модули.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *лекции, самостоятельная работа студента.*

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- промежуточный контроль в форме коллоквиума в середине семестра.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из которых 68 часов составляют занятия лекционного типа, 40 часов составляет самостоятельная работа.

## «Дополнительные главы топологии» (Б1.В.ДВ.1)

Дисциплина «Дополнительные главы топологии» входит в вариативную часть (курс по выбору) Блока 1 учебного плана направления подготовки бакалавров по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки».

Дисциплина нацелена на формирование следующих профессиональных компетенций:

- способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1);

- способностью строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата (ПК-3);

Целью освоения дисциплины является

- расширение и углубление знаний, полученных студентами в курсе «Топология» (изучение основных классов топологических пространств, операций над ними. Установление связей между различными классами пространств, изучение свойств топологических пространств, сохраняющихся при различных операциях;

- приобретение умения применять полученные знания при решении теоретических вопросов в научных исследованиях.

Содержание дисциплины:

1. Топологические пространства.

- 1.1. Базы и предбазы. Аксиомы счетности.

- 1.2. Всюду плотные и нигде не плотные множества. Борелевские множества.

- 1.3. Непрерывные отображения. Открытые и замкнутые отображения.

Гомеоморфизмы.

- 1.4. Аксиомы отделимости. Теорема Веденисова.

- 1.5. Сходимость в топологических пространствах: направленности и фильтры.

Секвенциальные пространства и пространства Фреше.

2. Операции на топологических пространствах.

- 2.1. Подпространства, суммы.

- 2.2. Произведения. Теорема Хьюитта-Марчевского-Пондицери.

- 2.3. Факторпространства и факторные отображения.

- 2.4. Пределы обратных спектров.

3. Компактные пространства.

- 3.1. Компактные пространства и операции над компактами

- 3.2. Локально компактные пространства.

- 3.3. Компактификации. Компактификация Стоуна-Чеха и расширение Волмэна.

- 3.4. Линделёфовы пространства. Полные по Чеху пространства.

- 3.5. Счетно компактные, псевдокомпактные и секвенциально компактные пространства.

4. Метрические и метризуемые пространства.

- 4.1. Операции на метризуемых пространствах.

- 4.2. Компактность в метрических пространствах.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- промежуточный контроль в форме зачета в 6 семестре.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов), из которых 68 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (68 часов – лекции), 40 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

## **«Стохастические основы финансовой математики» (Б1.В.ДВ.1)**

### **1. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины «Стохастические основы финансовой математики» является подготовка обучающихся к математическому анализу финансовых рынков, а также формирование практических навыков построения их вероятностных моделей.

### **2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.**

Относится к вариативной части ООП, является курсом по выбору студента. Для изучения курса необходимо освоить знания, умения и навыки, формируемые при изучении дисциплин «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика».

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Формируемые компетенции:

— способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области — ПК-1;

— способностью строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата — ПК-3.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать** определения и свойства основных объектов изучения теории меры, наиболее важные закономерности финансовой математики.

**Уметь** использовать фундаментальные знания в области математического анализа и теории вероятностей для анализа моделей финансовой математики, решать задачи вычислительного и теоретического характера в области стохастического анализа финансов, устанавливать взаимосвязи между вводимыми понятиями, доказывать как известные утверждения, так и родственные им новые.

**Владеть** разнообразным статистическим аппаратом, подбирая сочетания различных методов для описания и анализа стохастических моделей, стохастическими методами определения закономерностей эволюции финансовых показателей, а так же методами доказательств основных результатов.

### **4. Содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из которых 68 часов составляет контактная работа преподавателя с обучающимися.

#### **4.1 Наименования разделов дисциплины**

- Классы множеств;
- Измеримые пространства;
- Интегрирование случайных величин по вероятностным мерам;
- Сходимость вероятностных мер и вероятностных распределений;
- Случайные последовательности;
- Условные математические ожидания и распределения;
- Мартингалы;
- Марковские моменты.

#### **4.2. Виды учебной работы и формы аттестации**

Лекции – 68 часов.

Самостоятельная работа – 40 часов.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

## **«Технологии программирования» (Б1.В.ДВ.1)**

Дисциплина «Технологии программирования» относится к курсам по выбору цикла дисциплин для подготовки студентов по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой вычислительной математики и компьютерного моделирования.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных компетенций выпускника: *способностью находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем* (ОПК-4);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*Знать:* технологию MPI параллельного программирования для многопроцессорных систем с распределенной оперативной памятью; парадигму событийно-управляемого программирования; концепцию объектно-ориентированного программирования.

*Уметь:* - создавать параллельные программы для многопроцессорной вычислительной техники на алгоритмическом языке C/C++ с помощью технологии MPI; создавать интерфейсы программ с использованием компонентов библиотеки визуальных компонент среды Lazarus; использовать полученные знания в своей научно-исследовательской и практической работе.

*Владеть:* навыками работы на многопроцессорной вычислительной технике и навыками визуального программирования в среде Lazarus;

Дисциплина включает в себя следующие разделы:

- Классификация и архитектуры многопроцессорных вычислительных систем.
- Основные понятия и базовые функции технологии параллельного программирования MPI.

- Функции двухточечного обмена MPI.
- Функции коллективного обмена MPI.
- Объектно-ориентированное программирование.
- Среда визуального программирования Lazarus;
- Библиотека визуальных компонент среды Lazarus.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль в форме отчетов по выполнению индивидуальных заданий,
- итоговый контроль в форме зачета в 6 семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из которых 68 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (68 часов – занятия лекционного типа), 40 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

### **«Вычислительная геометрия в среде Maple» (Б1.В.ДВ.2)**

Дисциплина «Вычислительная геометрия в среде Maple» является компонентом вариативной части (курсы по выбору) учебного плана подготовки студентов по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой геометрии.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций выпускника:

- способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов теоретических знаний о способах моделирования объектов геометрии, о методах алгоритмизации геометрических задач и реализации алгоритмов средствами системы компьютерной алгебры.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме выполнения заданий – как общих, так и индивидуальных, в форме контрольных работ;

- промежуточный контроль в форме зачета в 6 семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа, из которых 34 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (34 часа – занятия лекционного типа), 38 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

### **«Разностные схемы, ч.1» (Б1.В.ДВ.2)**

Дисциплина **«Разностные схемы, ч.1»** является компонентом вариативной части математического цикла дисциплин для подготовки студентов по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой вычислительной математики и компьютерного моделирования.

#### **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины (модуля) «Разностные схемы» является освоение следующих разделов теории разностных схем: разностные схемы для задачи Коши, разностные методы решения стационарных краевых для уравнения второго порядка.

#### **2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Для изучения данной дисциплины требуется знание разделов:

«Математического анализа», «Комплексного и функционального анализа», «Алгебры», «Аналитической геометрии», «Дифференциальных уравнений», «Дискретной математики и математической логики».

Знания, полученные при изучении этой дисциплины, используются в следующих дисциплинах профессионального цикла: «Методы параллельных вычислений».

#### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Формируемые компетенции.

*Профессиональные компетенции:*

**ПК-1-** способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- понятие разностной производной I и II порядка;
- основные определения «Разностных схем»: погрешность аппроксимации, устойчивость и сходимость;
- метод неопределенных коэффициентов построения разностных схем с заданным шаблоном;
- Метод Эйлера и его модификации разностного решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений;

Необходимый признак устойчивости.

- Метод прогонки для численного решения краевых задач для ОДУ второго порядка.

*уметь:*

- получить оценку порядка погрешности аппроксимации дифференциальной задачи разностной;
- приводить разностную схему к канонической форме;
- исследовать устойчивость разностной схемы по начальным условиям через ограниченность норм степеней оператора перехода;
- показать сходимость решения разностной задачи к соответствующей дифференциальной;
- программировать на языке высокого уровня численные методы и строить графики полученных результатов на ПЭВМ.

*владеть:*

- определениями и терминологией разностных схем;

- технологиями построения разностных схем для решения конкретных задач из различных областей математики и ее приложений;
- навыками практической оценки погрешности аппроксимации, устойчивости, сходимости и точности расчетов, полученных в ходе решения прикладных задач, описываемых ОДУ и системами ОДУ.

#### **4. Содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

##### **4.1. Наименования разделов дисциплины (модуля)**

- 1) Введение в предмет.
- 2) Разностные схемы для ОДУ.
- 3) Каноническая форма записи разностной схемы.
- 4) Краевая задача для уравнения второго порядка.

##### **4.2. Виды учебной работы и формы аттестации**

Лекции – 34 часа, самостоятельная работа – 38 часов. Форма аттестации – зачет.

### **«Классическая финансовая и актуарная математика» (Б1.В.ДВ.2)**

**1. Цель освоения дисциплины:** подготовка и формирование прочных теоретических знаний и практических навыков по использованию методов финансовой и актуарной математики для решения конкретных научных и практических задач.

#### **2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Относится к вариативной части ООП, является курсом по выбору.

#### **3. Год/годы и семестр/семестры обучения**

3-й год обучения, 2-й семестр (6-й семестр)

#### **4. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия.**

Для изучения курса необходимо освоить знания, умения и навыки формируемые на 1-м уровне компетенции ОПК-1 (курсы «Математического анализа», «Геометрии и линейной алгебры», «Дифференциальные уравнения», «Компьютерных наук и программирования», «Теории вероятностей и математической статистики»).

**5. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачетные единицы, 72 часа, из которых 34 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (34 часа – занятия лекционного типа), 38 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

#### **6. Формат обучения**

Очный

#### **7. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

| <b>Формируемые компетенции<br/>(код компетенции, уровень<br/>(этап) освоения)</b>                                                           | <b>Планируемые результаты обучения по<br/>дисциплине (модулю)</b>                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1, II уровень<br>способностью к определению<br>общих форм и закономерностей<br>отдельной предметной области                              | З(ПК-1) – II <b>Знать</b> принципы, методы и<br>модели, используемые в финансовом анализе<br>и актуарных расчетах<br>У (ПК-1) – II <b>Уметь</b> определять<br>закономерности в области финансовой и<br>актуарной математики |
| ПК-3, II уровень<br>способностью строго доказывать<br>утверждение, сформулировать<br>результат, увидеть следствия<br>полученного результата | У (ПК-3) – II <b>Уметь</b> строго доказывать<br>утверждения, сформулировать результат в<br>области финансовой и актуарной математики<br>В (ПК-3) – II <b>Владеть</b> методами<br>доказательств основных результатов         |

## **8. Содержание дисциплины**

- Введение в финансовые вычисления
- Начисление процентов и дисконтирование
- Потоки платежей и финансовые ренты
- Анализ финансово-кредитных операций
- Математические модели инвестиционных процессов
- Детерминированные модели финансового рынка
- Стохастические модели финансового рынка
- Основные понятия актуарной математики
- Актуарные модели страхования жизни и пенсионных схем

### **«Дополнительные главы теории множеств» (Б1.В.ДВ.2)**

Дисциплина «Дополнительные главы теории множеств» представляет собой курс по выбору студента в вариативной части Блока 1 учебного плана подготовки бакалавров по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой теории функций.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника:

- способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1);
- способностью строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата (ПК-3).

Цель освоения дисциплины – подготовить студентов к осознанному чтению современной литературы по топологии и функциональному анализу. Знание основ теории порядковых чисел является для этого одним из необходимых условий.

Содержание дисциплины:

- Линейно упорядоченные пространства;
- Вполне упорядоченные пространства;
- Принцип трансфинитной индукции;
- Арифметика порядковых типов;
- Разложение порядкового числа по произвольному основанию;
- Топология на отрезках ординалов;
- Пространства непрерывных функций на отрезках ординалов и их изоморфная классификация.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Виды учебной работы:

Лекции – 34 часа.

Самостоятельная работа – 38 часов.

Форма аттестации – зачет.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- Текущий контроль успеваемости в виде проверки выполнения индивидуальных заданий по содержанию дисциплины;
- Зачет в 6 семестре.

### **«Параметрический метод» (Б1.В.ДВ.2)**

#### **1. Цель освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины (модуля) является освоение параметрического метода

теории функций комплексного переменного и приложение этого метода к задаче определения параметров конформного отображения.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Для изучения курса необходимо освоить знания дисциплин и разделов:

- Математический анализ;
- Комплексный анализ;
- Дифференциальные уравнения;
- Аналитическая геометрия;
- Алгебра.

### **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Профессиональные компетенции:

- способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1);
- способностью строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного (ПК-3).

*Знать:*

- основы параметрического метода Левнера;
- различные обобщения уравнения Левнера, в том числе уравнение Левнера-Куфарева;
- метод Куфарева, позволяющий свести задачу определения аксессуарных параметров к интегрированию системы дифференциальных уравнений;
- применения параметрического метода для решения различных задач;
- связь сходимости областей к ядру и равномерной сходимости семейства функций по параметру.

*Уметь:*

- использовать теорему Каратеодори и ее обобщения;
- использовать параметрический метод для исследования теоретических вопросов и практических задач;
- находить с помощью метода Куфарева отображение канонической области на многоугольник;
- использовать математический пакет для интегрирования системы дифференциальных уравнений, определяющей параметры;

## **3. Содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

### **3.1. Наименования разделов дисциплины (модуля)**

- Теорема Каратеодори.
- Уравнение Левнера-Куфарева.
- Метод Куфарева.

### **3.2. Виды учебной работы и формы аттестации**

Лекции – 34 часа.

Самостоятельная работа – 38 часов.

Формы промежуточной аттестации – зачет.

## **«Теория групп» (Б1.В.ДВ.2)**

Спец. курс является компонентом вариативной части (курсы по выбору) учебного плана подготовки студентов по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки»; преподается сотрудниками кафедры алгебры во время 3-го года обучения (6-й семестр).

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника:

- способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1);

- способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствие полученного результата (ПК-3).

На рубеже XIX и XX вв. в математике произошла радикальная перестройка, было осознано, что многие математические объекты следует определять аксиоматически. А в 20-е гг. XX в. пришло понимание того, что алгебра должна изучать произвольные множества с заданными на них алгебраическими операциями, сейчас такие объекты называют алгебраическими системами или структурами. Группы – один из основных типов алгебраических систем, а теория групп является мощным инструментом познания одной из глубоких закономерностей физического мира – симметрии. Всюду, где идет речь о симметрии, проявляется систематизирующая роль теории групп. В этом одна из причин востребованности данной теории. Изучая группы преобразований или симметрии, по существу имеют дело с автоморфизмами различных объектов. В математике, как и вообще в естествознании, группы нередко возникают в виде групп автоморфизмов каких-либо математических структур. Такая форма применения теории групп обеспечивает ей уникальное положение в математике.

Целью данного спецкурса заключается в приобретении студентами более глубоких и обширных знаний по данному фундаментальному разделу современной математики.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме теоретических ответов, а также решения задач студентами у доски;

- текущий контроль успеваемости в форме научного доклада (тема выступления индивидуально выбирается в соответствии с тематикой ВКР каждого студента);

- электронный учебный курс (ЭУК) «Алгебра (порождающие множества групп)», курс предназначен для обеспечения самостоятельной работы студентов и предусматривает оценку теоретических знаний, а также умения решения задач;

- зачет в 6-м семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины

2 зачетные единицы, 72 часа, из которых 34 часа составляют занятия лекционного типа, 38 часов составляет самостоятельная работа.

### **«Геометрические построения в пакете Mathcad» (Б1.В.ДВ.3)**

Дисциплина «Геометрические построения в пакете Mathcad» является компонентом вариативной части (дисциплина по выбору) учебного плана подготовки студентов по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой геометрии.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций выпускника:

- способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1)

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов теоретических знаний о содержании, тенденциях развития, а также роли математических пакетов программ в решении математических задач прикладного характера.

При изучении данного курса применяются как традиционные (лекции, практические занятия, зачет), так и инновационные образовательные технологии. Все лекции курса сопровождаются компьютерными иллюстрациями на большом экране с использованием проектора. Все студенты выполняют индивидуальные задания по всем темам дисциплины на персональных компьютерах кафедр.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме выполнения индивидуального задания по дисциплине;

- промежуточный контроль в форме зачета в 6 семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа, из которых 34 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (34 часа – занятия лекционного типа), 38 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

### **«Математическое моделирование на графах» (Б1.В. ДВ.3)**

Дисциплина *«Математическое моделирование на графах»* является компонентом вариативной части математического цикла дисциплин для подготовки студентов по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой вычислительной математики и компьютерного моделирования.

#### **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины (модуля) «Математическое моделирование на графах» является освоение следующих разделов теории графов: основные понятия графов, плоские и планарные графы, матрицы графов, характеристические числа графов, применение графов в задачах логистики.

#### **2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Для изучения данной дисциплины требуется знание разделов:

«Математического анализа», «Алгебры», «Компьютерных наук», «Дифференциальных уравнений», «Дискретной математики» и «Математической логики».

Знания, полученные при изучении этой дисциплины, используются в следующих дисциплинах профессионального цикла: «Методы параллельных вычислений», «Представление данных и знаний в Интернет».

#### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Формируемые компетенции:

- способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК - 1).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

##### **Знать:**

- основные понятия и теоретические основы теории графов, неориентированные и ориентированные графы, изоморфизм;

- плоские графы, Эйлеровы графы, Гамильтоновы графы, матрицы графов;

- оптимизационные задачи на графах, сети Штейнера;

- характеристические числа графов;

- элементы сетевого планирования и управления.

##### **Уметь:**

- грамотно пользоваться языком предметной области;

- находить кратчайшие пути в графе, медиану и центр графа;

- находить остовное дерево минимального веса, строить и анализировать сетевой график;

- находить спектр графа и его хроматический многочлен.

##### **Владеть:**

- понятиями и терминологией математического моделирования на графах;

- методами оценивания вычислительной сложности алгоритмов.

#### **4. Содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

##### **4.1. Наименования разделов дисциплины (модуля)**

1) Введение в предмет.

- 2) Основные понятия теории графов.
- 3) Плоские и планарные графы.
- 4) Матрицы, связанные с графами.
- 5) Характеристические числа графов.
- 6) Элементы сетевого планирования и управления.

#### **4.2. Виды учебной работы и формы аттестации**

Текущий контроль успеваемости осуществляется в форме сдачи отчетов по 3 индивидуальным заданиям и реферата по теоретическим основам теории графов.

Лекции – 34 часа, самостоятельная работа – 38 часов.

Форма аттестации – зачет в 6 семестре.

### **«Римановы поверхности» (Б1.В.ДВ.3)**

#### **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины (модуля) «Римановы поверхности» является формирование у будущих специалистов знаний о теории функций комплексного переменного на римановых плоскостях.

#### **2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Для изучения данной дисциплины требуется знание дисциплин и разделов:

- математический анализ (дифференциальное и интегральное исчисление, многообразия);
- комплексный анализ (комплексные числа, голоморфные функции, комплексное интегрирование);
- аналитическая геометрия (поверхности и кривые в пространстве);
- алгебра (группы)
- функциональный анализ (функциональные пространства)

Знания, полученные при изучении этой дисциплины, используются студентами при разработке курсовых и дипломных работ.

#### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)**

Формируемые компетенции:

Профессиональные компетенции:

- способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1);
- способностью строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного (ПК-3).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*Знать:*

- определение и основные свойства римановой поверхности;
- пространство Тейхмюллера;
- клейновы и фуксовы группы;
- понятие об униформизации, Теорему об униформизации.

*Уметь:*

- уметь применять аппарат для описания свойств римановых поверхностей;
- определять жанр функции;
- находить параметры для образующих фуксовых групп;

*Владеть:*

- основными понятиями теории пространств Тейхмюллера;
- теорией квадратичных дифференциалов на компактных римановых поверхностях.

#### **4. Содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

#### **4.1. Наименования разделов дисциплины (модуля)**

- Риманова поверхность как одномерные комплексные многообразия
- Риманова поверхность алгебраической функции.
- Универсальная накрывающая поверхность и фуксовы группы.
- Униформизация римановых поверхностей и пространство модулей.

#### **4.2. Виды учебной работы и формы аттестации**

Лекции – 34 часа.

Самостоятельная работа – 38 часов.

Формы промежуточной аттестации – зачет.

### **«Основы теории абелевых групп» (Б1.В.ДВ.3)**

Дисциплина «Основы теории абелевых групп» является компонентом вариативной части (курсы по выбору) учебного плана подготовки студентов по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой алгебры в шестом семестре.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника:

- способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1);
- способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствие полученного результата (ПК-3).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов теоретических знаний о роли теории абелевых групп в современной алгебре и связи теории абелевых групп с общей теорией групп и теорией модулей. Рассматриваются важнейшие классы абелевых групп (циклические, коциклические, рациональные), прямые суммы и прямые произведения групп, делимые группы, сервантные и базисные подгруппы, их основные свойства, группы без кручения ранга 1, вполне разложимые группы без кручения, сепарабельные группы без кручения, смешанные группы.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль в форме опроса по самостоятельной работе;
- промежуточный контроль в форме зачета в 6 семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа, из которых 34 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем, 38 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

### **«Экономико-математические методы и модели» (Б1.В.ДВ.3)**

#### **1. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины «Экономико-математические методы и модели» является фундаментальная подготовка и формирование прочных теоретических знаний и практических навыков по использованию методов теории мартиглов для решения конкретных научных и практических задач.

#### **2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры**

Относится к вариативной части ООП, является курсом по выбору студента. Для изучения курса необходимо освоить знания, умения и навыки, формируемые при изучении дисциплин «Математический анализ», «Компьютерные науки и программирование»,

«Функциональный анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика».

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Формируемые компетенции:

— способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области — ПК-1.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- **Знать** основные математические модели, используемые в различных экономических ситуациях, и особенности их применения.

**Уметь** анализировать полученные математические модели и использовать полученные выводы в реальных задачах микро и макроэкономики.

**Владеть** разнообразным математическим аппаратом для решения поставленной задачи, основными методами доказательств и рассуждений.

### **4. Содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа, из которых 34 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем.

#### **4.1 Наименования разделов дисциплины**

- Основы теории спроса;
- Элементы теории ценообразования;
- Основы теории фирмы;
- Конкурентное равновесие;
- Модель Леонтьева;
- Динамическая модель экономики Неймана;
- Теорема Моришимы;

#### **4.2. Виды учебной работы и формы аттестации**

Лекции – 34 часа.

Самостоятельная работа – 38 часов.

Форма промежуточной аттестации –зачет.

## **«Классификация банаховых пространств» (Б1.В.ДВ.3)**

### **1. Цель освоения дисциплины**

Целью данного спецкурса является изучение классических банаховых пространств, их свойств и, в частности, проблем их классификации.

### **2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Данный курс является вводным в те разделы функционального анализа, которые разрабатываются на кафедре теории функций ТГУ. Его содержание составляют изучение слабой и \*-слабой топологии в банаховых пространствах и топологии поточечной сходимости в пространствах непрерывных функций и их применение в вопросах классификации этих пространств.

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)**

Формируемые компетенции:

*Профессиональные компетенции:*

- способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (**ПК-1**);

- способностью строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата (**ПК-3**).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- основные результаты для классических банаховых пространств,
- основные приемы построения изоморфизмов пространств функций;

Уметь:

- строить изоморфизмы пространств функций, заданных на простейших компактах,
- находить инварианты изоморфизмов,
- переформулировать задачи на язык слабой и \*-слабой топологии;

Владеть:

- основными средствами линейного функционального анализа,
- схемами разложения пространств в декартовы произведения.

#### **4. Содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

##### **4.1. Наименования разделов дисциплины (модуля)**

- слабая и слабо\* топологии;
- дополняемые подпространства и проекторы;
- теоремы двойственности.

##### **4.2. Виды учебной работы и формы аттестации**

Лекции – 34 часа.

Самостоятельная работа – 38 часов.

Формы промежуточной аттестации – зачет.

### **«Эконометрика» (Б1.В.ДВ.4)**

**1. Цели освоения дисциплины:** приобретение опыта построения эконометрических моделей и определение возможностей их использования для описания, анализа и прогнозирования реальных экономических процессов. В результате изучения курса студенты должны уметь связывать базовые знания эконометрики и современный подход к построению эконометрических моделей. Студенты должны научиться давать статистическую оценку значимости таких искажающих эффектов, как гетероскедастичность остатков зависимой переменной, мультиколлинеарность объясняющих переменных, автокорреляция и др.

#### **2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры**

Относится к вариативной части ООП, является дисциплиной по выбору.

**3. Год/годы и семестр/семестры обучения:** 4-й год обучения, 1-й семестр.

#### **4. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия.**

Для изучения дисциплины необходимо освоить знания, умения и навыки формируемые на 1-м уровне компетенций ОПК-1 (дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика»).

**5. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 5 зачетных единиц, 180 часов, из которых 72 часа – контактная работа обучающегося с преподавателем (72 часа – занятия лекционного типа) и 108 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

#### **6. Формат обучения:** Очный

**7. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

| <b>Формируемые компетенции (код компетенции, уровень (этап) освоения)</b> | <b>Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)</b> |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ПК-1, II уровень<br/>способностью к<br/>определению общих<br/>форм и закономерностей<br/>отдельной предметной<br/>области</p> | <p>З (ПК-1) – II <b>Знать</b> основные формы и закономерности, описывающие зависимости между основными экономическими показателями.</p> <p>У (ПК-1) – II <b>Уметь</b> строить эконометрические модели исследуемых процессов; анализировать результаты, полученные с помощью эконометрических исследований; формировать прогнозы развития конкретных экономических процессов на микро- и макроуровне.</p> <p>В (ПК-1) – II <b>Владеть</b> навыками микро- и макроэкономического моделирования с применением современных инструментов, современной методикой построения эконометрических моделей, описывающих экономические закономерности.</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 8. Содержание дисциплины

- Предмет и задачи курса
- Парная регрессия и корреляция
- Множественная регрессия и корреляция
- Спецификация переменных в уравнениях регрессии
- Временные ряды в эконометрических исследованиях
- Регрессионные динамические модели
- Системы эконометрических уравнений

#### «Группы Ли и алгебры Ли и их приложения» (Б1.В.ДВ.4)

Дисциплина «Группы Ли и алгебры Ли и их приложения» является компонентом вариативной части (курсы по выбору) учебного плана подготовки студентов по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой геометрии.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций выпускника:

- способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов теоретических знаний о алгебрах и группах Ли, умением применять эти знания к решению прикладных задач, сводящихся к анализу уравнений с частными производными и отысканием их симметрий, используя возможности математического пакета «Maple».

При изучении данного курса применяются как традиционные (лекции, экзамен), так и инновационные образовательные технологии.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме выполнения индивидуального задания по дисциплине
- промежуточный контроль в форме экзамена в 7 семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов, из которых 72 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (72 часов – занятия лекционного типа), 108 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

#### «Основы криптографии, ч.1» (Б1.В.ДВ.4)

Дисциплина «Основы криптографии, ч.1» является компонентом вариативной части (курсы по выбору студентов) учебного плана подготовки студентов по направлению 02.03.01

«Математика и компьютерные науки». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой алгебры в седьмом семестре.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника:

- ПК-1 - способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов первичных знаний по основам криптографии как науки о теории защиты информации.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль в форме коллоквиума в середине семестра.
- экзамен в 7 семестре.

Общая трудоемкость дисциплины составляет: 5 зачетных единиц, 180 часов, из которых 72 часа составляют занятия лекционного типа, 108 часов составляет самостоятельная работа.

### **«Вариационный метод» (Б1.В.ДВ.4)**

#### **1. Цель освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины (модуля) является освоение вариационного метода и его приложений к решению экстремальных задач.

#### **2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Для изучения курса необходимо освоить знания дисциплин и разделов:

- Математического анализа;
- Комплексного анализа;
- Дифференциальных уравнений;
- Функциональный анализ.

#### **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)**

Формируемые компетенции:

Профессиональные компетенции:

- способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1);
- способностью строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного (ПК-3).

*Знать:*

- связь сходимости областей к ядру и равномерной сходимости семейства функций по параметру;
- свойства граничной точки области;
- понятие дифференцируемости и непрерывности функционала;
- основную вариационную формулу;
- приложение малых вариационных формул к решению задач;
- применение вариационного метода к решению краевых задач в классе  $S$  и других;

*Уметь:*

- использовать метод вариаций для нахождения множества значения функционала и исследования свойств;
- решать задачи вычислительного и теоретического характера, при помощи вариационного метода;

*Владеть:*

- терминологией и основными приемами исследования экстремальных задач.

### **3. Содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единицы (180 часов).

#### **3.1. Наименования разделов дисциплины (модуля)**

- Теорема Римана. Сходимости последовательностей и рядов голоморфных отображений.
- Дифференцируемый функционал. Непрерывный функционал.
- Теорема Голузина.
- Вариационная формула типа Шиффера-Голузина.
- Экстремальные задачи.

#### **3.2. Виды учебной работы и формы аттестации**

Лекции – 72 часа.

Самостоятельная работа – 108 часов.

Формы промежуточной аттестации – экзамен.

### **«Разностные схемы, ч.2» (Б1.В.ДВ.4)**

Дисциплина «Разностные схемы, ч.2» является компонентом вариативной части математического цикла дисциплин для подготовки студентов четвертого курса по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой вычислительной математики и компьютерного моделирования.

#### **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины (модуля) «Разностные схемы» является освоение разностных методов решения краевых задач для дифференциальных уравнений в частных производных и экономичных схем решения многомерных задач математической физики.

#### **2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Для изучения данной дисциплины требуется знание разделов:

«Математического анализа», «Комплексного и функционального анализа», «Алгебры», «Аналитической геометрии», «Дифференциальных уравнений», «Разностных схем для ОДУ». Знания, полученные при изучении этой дисциплины, используются в следующих дисциплинах профессионального цикла: «Методы параллельных вычислений».

#### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Формируемые компетенции.

*Профессиональные компетенции:*

**ПК-1-** способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

-разностные схемы для уравнений в частных производных эллиптического, параболического и гиперболического типа;

-экономичные разностные схемы решения многомерных задач математической физики.

**уметь:**

- получить оценку порядка погрешности аппроксимации дифференциальной задачи разностной;

- исследовать устойчивость разностной схемы по начальным и краевым условиям;

- показать сходимость решения разностной задачи к соответствующей дифференциальной;

- программировать на языке высокого уровня численные методы и строить графики полученных результатов на ПЭВМ.

**владеть:**

- определениями и терминологией разностных схем;
- технологиями построения и исследования экономичных разностных схем метода дробных шагов и метода суммарной аппроксимации для решения краевых задач
- навыками практической оценки погрешности аппроксимации, устойчивости, сходимости и точности расчетов, полученных в ходе решения прикладных задач.

#### **4. Содержание дисциплины**

##### **4.1. Наименования разделов дисциплины (модуля)**

- 1) разностные схемы для уравнений в частных производных эллиптического, параболического и гиперболического типа.
- 2). метод дробных шагов и метод суммарной аппроксимации построения экономичных разностных схем для решения краевых задач.

##### **4.2. Виды учебной работы и формы аттестации**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 часов

(лекции – 72 часа, самостоятельная работа – 72 часа, контроль– 36 часов). Форма аттестации – экзамен в 7 семестре.

### **«С<sub>p</sub>-теория» (Б1.В.ДВ.4)**

#### **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины (модуля) «С<sub>p</sub>-теория» является овладение основными методами и фактами С<sub>p</sub>-теории, а также навыками работы с научной информацией.

#### **2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Для изучения данной дисциплины требуется знание основ общей топологии и топологических векторных пространств.

Знания, полученные при изучении этой дисциплины, используются в профессиональной деятельности при исследовании фундаментальных проблем ряда областей математики.

#### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Формируемые компетенции: ПК-1, ПК-3

*Профессиональные компетенции:*

1) способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1);

2) способность строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата (ПК-3).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

основные факты С<sub>p</sub>-теории, основные методы исследования в С<sub>p</sub>-теории.

Уметь:

- формулировать основные теоремы С<sub>p</sub>-теории,
- достигать понимания доказательств основных теорем С<sub>p</sub>-теории.
- находить доказательства несложных утверждений в С<sub>p</sub>-теории.

Владеть:

- базовыми навыками усвоения теоретических построений и доказательств теорем.

#### **4. Содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

##### **4.1. Наименования разделов дисциплины**

- Топология поточечной сходимости на множестве непрерывных функций.
- Оператор сужения, двойственное отображение, отображение вычисления.
- Сопряжённое пространство, теорема Нагаты.
- Основные связи кардинальных инвариантов  $X$  и  $C_p(X)$ .
- Полнота по Чеху, свойство Бэра,  $\sigma$ -компактность  $C_p(X)$ .

- Свойства  $C_p(X)$  родственные нормальности. Теорема Резниченко.
- Теснота и число Линделёфа: теорема Асанова и теорема Архангельского – Пыткеева.
- Совпадение свойства Фреше – Урысона и  $k$ -свойства в пространствах  $C_p(X)$ .
- Наследственные кардинальные инварианты.
- Двойственность между монолитностью и устойчивостью.
- «Супертопологические» свойства  $X$ : дискретность и  $\sigma$ -компактность.

#### **4.2. Виды учебной работы и формы аттестации**

Лекции – 72 часа.

Самостоятельная работа – 108 часов.

Формы промежуточной аттестации – экзамен (7-й семестр).

### **«Численные методы оптимизации» (Б1.В.ДВ.5)**

Дисциплина «Численные методы оптимизации» относится к курсам по выбору цикла дисциплин для подготовки студентов по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой вычислительной математики и компьютерного моделирования.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций выпускника: способности к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать

- постановку задачи оптимизации;
- классификацию задач математического программирования;
- дифференциальные критерии выпуклости, их геометрический смысл;
- необходимые и достаточные условия оптимальности для выпуклых функций;
- классификацию численных методов минимизации.
- общую схему методов спуска в задачах безусловной минимизации.
- алгоритмы численных методов минимизации;
- условия сходимости методов.

Уметь

- применять дифференциальные критерии для исследования целевой функции и классификации задачи математического программирования;
- применять необходимое и достаточное условия оптимальности для решения задач минимизации;

Иметь навык

- программной реализации численных методов оптимизации решения поставленных задач.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов знаний о задачах математического программирования, теории и численных алгоритмах методов решения экстремальных задач.

Дисциплина включает в себя следующие разделы:

- Элементы выпуклого анализа. Задачи выпуклого программирования.
- Численные методы безусловной минимизации.
- Численные методы условной минимизации.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль в форме отчета по выполнению индивидуальных заданий,
- итоговый контроль в форме экзамена в 7 семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа, из

которых 36 часов – занятия лекционного типа, 72 часа - самостоятельная работа обучающегося, 36 - контроль.

### **«Абелевы группы» (Б1.В.ДВ.5)**

Дисциплина «Абелевы группы» является компонентом вариативной части (курсы по выбору) учебного плана подготовки студентов по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой алгебры.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника:

- способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1);
- способностью строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствие полученного результата (ПК-3).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов теоретических знаний о роли теории абелевых групп в современной алгебре и связи теории абелевых групп с общей теорией групп и теорией модулей. Рассматриваются важнейшие классы абелевых групп (циклические, коциклические, рациональные), прямые суммы и прямые произведения групп, делимые группы, сервантные и базисные подгруппы, их основные свойства, группы без кручения ранга 1, вполне разложимые группы без кручения, сепарабельные группы без кручения, смешанные группы.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль в форме опроса по самостоятельной работе;
- промежуточный контроль в форме экзамена в 7 семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа, из которых 36 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (36 часов – занятия лекционного типа), 72 часа составляет самостоятельная работа обучающегося, 36 часов составляет подготовка к экзамену.

### **«Проективная геометрия» (Б1.В.ДВ.5)**

Дисциплина «Проективная геометрия» является компонентом вариативной части (курсы по выбору) учебного плана подготовки студентов по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой геометрии.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций выпускника:

- способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1);
- способностью строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствие полученного результата (ПК-3).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов теоретических знаний о способах постановки классических задач проективной геометрии, об основных фактах общей теории кривых и теории поверхностей.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции с разбором и решением типичных задач проективной геометрии, самостоятельная работа.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости как в форме общей консультации, так и в виде индивидуальной консультации в соответствии с тематикой ВКР каждого студента;
- промежуточный контроль в форме экзамена в 7 семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа, из которых 36 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (36 часов – занятия лекционного типа), 108 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

## **«Многомерный статистический анализ» (Б1.В.ДВ.5)**

### **1. Цель освоения дисциплины.**

1. Целью освоения дисциплины «Многомерный статистический анализ» является фундаментальная подготовка и формирование прочных теоретических знаний и практических навыков по использованию методов многомерного статистического анализа для решения конкретных научных и практических задач.

### **2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.**

Относится к вариативной части ООП, является курсом по выбору студента. Для изучения курса необходимо освоить знания, умения и навыки, формируемые при изучении дисциплин «Математический анализ», «Компьютерные науки и программирование», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Теория случайных процессов».

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Формируемые компетенции:

— способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области — ПК-1.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать** определения и свойства основных объектов изучения, формулировки наиболее важных утверждений, методы их доказательств, возможные сферы приложений.

**Уметь** устанавливать взаимосвязи между вводимыми понятиями, доказывать как известные утверждения, так и родственные им новые, решать задачи вычислительного и теоретического характера в теории многомерных статистических выводов. Проводить междисциплинарные исследования.

**Владеть** разнообразным статистическим аппаратом, подбирая сочетания различных методов для описания и анализа моделей, описывающих взаимосвязи многомерных данных.

### **4. Содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа, из которых 36 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем.

#### **4.1 Наименования разделов дисциплины**

- Проверка параметрических гипотез;
- Проверка непараметрических гипотез;
- Анализ зависимостей;
- Методы вторичного анализа данных;
- Множественная проверка гипотез.

#### **4.2. Виды учебной работы и формы аттестации**

Лекции – 36 часов.

Самостоятельная работа – 108 часов.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

## «Аналитическая теория дифференциальных уравнений» (Б1.В.ДВ.5)

### 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) «Аналитическая теория дифференциальных уравнений» является формирование у будущих специалистов знаний о классических результатах об аналитических свойствах решений дифференциальных уравнений первого порядка и методах нахождения решений дифференциальных уравнений.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП

Для изучения данной дисциплины требуется знание дисциплин и разделов:

- математический анализ (дифференциальное и интегральное исчисление);
- комплексный анализ (комплексные числа, голоморфные функции, комплексное интегрирование, римановы поверхности)
- дифференциальные уравнения (методы интегрирования дифференциальных уравнений и систем функции вещественного переменного).

Знания, полученные при изучении этой дисциплины, используются студентами при разработке курсовых и дипломных работ.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Формируемые компетенции:

Профессиональные компетенции:

- способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1);
- способностью строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата (ПК-3).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*Знать:*

- основы аналитической теории дифференциальных уравнений;
- классификацию особых точек;
- условия отсутствия неподвижных особых точек, критических точек в дифференциальном уравнении;
- приемы и методы интегрирования дифференциальных уравнений первого порядка жанра 0 и 1;

*Уметь:*

- находить особые точки функций и дифференциальных уравнений, определять их тип;
- интегрировать уравнения первого порядка;
- записать разложение интегралов в области особых точек;
- проводить качественное исследование решений дифференциальных уравнений;
- приводить примеры многозначных функций и их Римановых поверхностей.

*Владеть:*

- навыком интегрирования уравнений первого порядка жанра 0 и 1;
- понятиями и терминологией предметной области.

### 4. Содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

#### 4.1. Наименования разделов дисциплины (модуля)

- Решения в виде рядов. Теорема Коши. Аналитическое продолжение.
- Классификация особых точек дифференциального уравнения.
- Уравнения с неподвижными критическими точками.
- Интегрирование уравнений с критическими точками жанра 0.
- Интегрирование уравнений жанра 1.

#### 4.2. Виды учебной работы и формы аттестации

Лекции – 36 часов.

Самостоятельная работа – 108 часов.

Формы промежуточной аттестации – экзамен.

### **«Топологические векторные пространства» (Б1.В.ДВ.5)**

Дисциплина «Топологические векторные пространства» входит в вариативную часть (курс по выбору) Блока 1 учебного плана подготовки бакалавров по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой теории функций.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональной компетенции выпускника:

- способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1);
- способностью строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата (ПК-3).

Содержание дисциплины:

1. Задание ТВП, окрестности нуля.
2. Примеры ТВП.
3. Критерий метризуемости ТВП.
4. Критерий нормируемости.
5. Бочечные пространства.
6. Борнотопологические пространства.
7. Пространства основных функций.
8. Теорема о биполяре.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, из которых лекции – 36 часов, самостоятельная работа – 108 часов (из которых 36 часов отводится на подготовку к экзамену). Аттестация – экзамен в 7 семестре.

### **«Риманова геометрия» (Б1.В.ДВ.6)**

Дисциплина «Риманова геометрия» является компонентом вариативной части (курсы по выбору) учебного плана подготовки студентов по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой геометрии.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций выпускника:

- способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1);
- способностью строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата (ПК-3).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов теоретических знаний о дифференцируемом многообразии, пространстве аффинной связности и о структуре риманова многообразия.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме коллоквиумов.
- промежуточный контроль в форме зачета в 7 семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из которых 36 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (36 часов – занятия лекционного типа), 72 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

### **«Прикладная статистика» (Б1.В.ДВ.6)**

1. **Цель освоения дисциплины:** подготовка и формирование прочных теоретических

знаний и практических навыков по использованию методов прикладной статистики для решения конкретных научных и практических задач.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Относится к вариативной части ООП, является дисциплиной по выбору.

## **3. Год/годы и семестр/семестры обучения**

4-й год обучения, 1-й семестр (7-й семестр)

## **4. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия.**

Для изучения курса необходимо освоить знания, умения и навыки формируемые при изучении дисциплин «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Дифференциальные уравнения», «Компьютерные науки», «Теория вероятностей».

**5. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из которых 36 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (36 часов – занятия лекционного типа), 72 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

## **6. Формат обучения**

Очный

## **7. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

– способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1).

## **8. Содержание дисциплины**

- Особенности анализа информации в различных шкалах
- Проверка гипотезы однородности и гипотезы независимости в номинальных шкалах
- Шкалы с отношением порядка (ранговые шкалы)
- Проверка гипотезы независимости в порядковых шкалах
- Проверка гипотезы однородности в порядковых шкалах
- Дисперсионный однофакторный анализ ранга Краскелла-Уоллиса
- Двухфакторный дисперсионный анализ рангов Фридмана
- Логлинейный анализ данных в порядковых шкалах

## **«Класс с симметрией переноса» (Б1.В.ДВ.6)**

### **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Класс с симметрией переноса» является углубленное знакомство с классом отображений с симметрией переноса и задач, связанных с этим классом.

### **2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Для изучения данной дисциплины требуется знание дисциплин и разделов:

- Математического анализа;
- Комплексного анализа;
- Дифференциальных уравнений;
- Аналитическая геометрия;
- Алгебра.

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Формируемые компетенции:

– способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1);

– способностью строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата (ПК-3).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*Знать:*

- классы отображений с симметрией переноса;
- приложения отображений с симметрией переноса к решению задач;
- интегральное и дифференциальное представление отображений с симметрией переноса;

- экстремальные задачи в классах отображений с симметрией переноса

*Уметь:*

- строить конформные отображения с симметрией переноса в интегральном и дифференциальном виде;
- исследовать экстремальные задачи в классе отображений с симметрией переноса;

#### **4. Содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

##### **4.1. Наименования разделов дисциплины (модуля)**

- Определения классов голоморфных однолистных отображений из верхней полуплоскости с симметрией переноса вдоль вещественной оси.
- Интегральное представление голоморфных однолистных отображений с симметрией переноса.
- Уравнение типа Левнера для отображений из класса с симметрией переноса.

Экстремальные задачи

##### **4.2. Виды учебной работы и формы аттестации**

Лекции – 36 часов.

Самостоятельная работа – 72 часов.

Формы промежуточной аттестации – зачет.

### **«Матричные вычисления» (Б1.В.ДВ.6)**

#### **1. Цель освоения дисциплины**

Основной целью дисциплины «Матричные вычисления» является получение представления о реализации матричных алгоритмов на современной вычислительной технике, освоение работы с библиотеками подпрограмм линейной алгебры BLAS и MKL.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать основные методы проведения матричных операций и способы их параллельной реализации на суперкомпьютерах. Уметь использовать полученные знания в своей профессиональной деятельности и практической работе. Владеть навыками реализации, оптимизации и распараллеливания матричных алгоритмов.

#### **2. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Матричные вычисления» является компонентом вариативной части математического цикла. Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой вычислительной математики и компьютерного моделирования. Для освоения дисциплины «Матричные вычисления» обучающимся необходимо:

Знать:

- основы численных методов в части разностных схем и методов решения СЛАУ;
- основные функции библиотеки MPI для организации межпроцессорного взаимодействия;

Уметь:

- программировать на языке C++;
- разрабатывать последовательные и параллельные алгоритмы;

Владеть:

- навыками разработки параллельных и последовательных программ;

#### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника:

ПК-1: Способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области:

*Знать:*

- терминологию и основные алгоритмы матричных вычислений;
- терминологию и параллельные матричные алгоритмы для многопроцессорных систем с общей или распределенной памятью.

*Уметь:*

- определять классические задачи матричных вычислений, подбирать метод решения задачи;
- осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-методической информации по теме (заданию);
- сформулировать постановку задачи в терминах матричных вычислений, выбирать оптимальный метод решения с обоснованием сделанного выбора;
- реализовать матричные алгоритмы для последовательного или параллельного компьютера;

*Владеть:*

- навыками реализации, оптимизации и распараллеливания матричных алгоритмов.

#### **4. Содержание дисциплины**

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов знаний о проблемах и методах матричных умножений. Кроме того рассматриваются вопросы, связанные с развитием навыков реализации, оптимизации и распараллеливания матричных алгоритмов и работы с библиотеками подпрограмм линейной алгебры BLAS и MKL.

##### **4.1. Наименование разделов дисциплины**

- Введение, алгоритмы умножения матриц;
- Учет структуры матриц;
- Блочные матрицы и алгоритмы;
- Параллельные матричные вычисления на многопроцессорной системе с общей и распределенной памятью;
- Структура и основные подпрограммы библиотек BLAS и MLK.

##### **4.2. Виды учебной работы и формы аттестации**

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса:

- лекции – 36 часов;
- самостоятельная работа студента – 72 часа.

Программой дисциплины предусмотрены следующие формы контроля и аттестации:

- текущий контроль успеваемости в форме выполнения и защиты выданных заданий;
- промежуточный контроль в форме зачета.

#### **«Теория модулей» (Б1.В.ДВ.6)**

Дисциплина «Теория модулей» является компонентом вариативной части (курсы по выбору) учебного плана подготовки студентов по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки», является курсом по выбору. Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой алгебры.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций выпускника:

- знать терминологию и формулировки теорем теории модулей, уметь определять стандартные задачи теории модулей и подбирать методы их решения (ПК-1);
- владеть способностью строго доказывать утверждения и формулировать результаты, видеть следствия полученных результатов, применять их при решении математических задач;

уметь формулировать и доказывать известные теоремы теории модулей, формулировать следствия теорем, при решении задач уметь обосновывать ход решения теоретическими фактами;

знать идеи и приёмы доказательства теорем теории модулей, методы решения её задач, способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствие полученного результата (ПК-3);

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов теоретических знаний по теории модулей, её отношение к другим математическим дисциплинам.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме коллоквиума;
- зачёт в 7 семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из которых 36 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (36 часов – занятия лекционного типа), 72 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

### **«Банаховы алгебры, ч.1 и ч.2» (Б1.В.ДВ.6, Б1.В.ДВ.7)**

Дисциплина «Банаховы алгебры» представляет собой курс по выбору студента в вариативной части Блока 1 учебного плана подготовки бакалавров по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой теории функций.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника:

- способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1);
- способностью строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата (ПК-3).

Цель освоения дисциплины – изучение теории линейных операторов с более общей позиции, как элементов банаховых алгебр, что необходимо для изучения современной литературы по теории операторов

Содержание дисциплины:

Часть 1:

- Определение и основные свойства банаховых алгебр;
- Примеры банаховых алгебр;
- Регулярные и сингулярные элементы банаховой алгебры;
- Топологические делители нуля банаховой алгебры;
- Спектр и спектральный радиус элементов банаховой алгебры;
- Гельфондовское представление банаховой алгебры;
- Теорема Гельфонда-Наймарка;
- Приложение теории к пространствам линейных ограниченных операторов;

Часть 2:

- Функциональное исчисление линейных ограниченных операторов;
- Теорема об отображении спектра;
- Спектры нормальных, унитарных операторов;
- Теорема о корне самосопряженного ограниченного оператора;
- Спектральная теорема для самосопряженного и нормального операторов;

- Неограниченные операторы.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

Виды учебной работы:

Лекции – 72 часа.

Самостоятельная работа – 180 часов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- Текущий контроль успеваемости в виде проверки выполнения индивидуальных заданий по содержанию дисциплины;
- Зачет в 7 семестре. Экзамен в 8 семестре.

### **«Геометрическая теория фракталов» (Б1.В.ДВ.7)**

Дисциплина «Геометрическая теория фракталов» является компонентом вариативной части (курсы по выбору) учебного плана подготовки студентов по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой геометрии.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций выпускника:

- способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1);
- способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствие полученного результата (ПК-3).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов теоретических знаний о современной геометрии и анализе теории фрактальных множеств.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме выполнения индивидуального задания по дисциплине;
- промежуточный контроль в форме экзамена в 8 семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа, из которых 36 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (36 часов – занятия лекционного типа), 108 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

### **«Вычислительные методы в задачах экологии» (Б1.В.ДВ.7)**

Дисциплина «Вычислительные методы в задачах экологии» является компонентом вариативной части математического цикла дисциплин для подготовки студентов по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой вычислительной математики и компьютерного моделирования.

#### **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины (модуля) «Вычислительные методы в задачах экологии» является усвоение знаний по экологии, овладение идеологией исследования различных математических моделей динамики изолированных популяций и экосистем с различными типами взаимодействующих видов, а также атмосферных моделей, водных экосистем и других, умение применять численные методы при реализации различных математических моделей на компьютере

#### **2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Дисциплина является важной составляющей профессионального цикла. Для ее изучения требуется знание разделов: «Математического анализа», «Функционального анализа», «Дифференциальных уравнений», «Технологии параллельного программирования». Кроме того, обучаемый должен знать основы методов приближенных вычислений, уметь алгоритмически мыслить и составлять сложные в вычислительном плане компьютерные программы. Знание этой дисциплины необходимо для понимания современных экологических проблем на Земле и прохождения научно-исследовательской практики.

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Формируемые компетенции.

*Профессиональные компетенции:*

способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области. (ПК - 1).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

основные подходы создания математических моделей в экологии, разработки вычислительных алгоритмов и способы их реализации на многопроцессорной вычислительной технике с распределенной памятью.

**Уметь:**

использовать полученные знания в своей профессиональной деятельности и практической работе.

**Владеть:**

навыками реализации численных методов на ПЭВМ и кластерных системах, исследования вопросов устойчивости, погрешности аппроксимации и сходимости используемых разностных методов.

### **4. Содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

#### **4.1. Наименование разделов дисциплины (модуля)**

- 1) Введение экологии.
- 2) Баланс численности популяции.
- 3) Динамика численности популяции с учетом возрастной и половой структур.
- 4) Математические модели о взаимодействии двух популяций.
- 5) Простейшая модель эпидемии.
- 6) Моделирование водных экосистем.

#### **4.2. Виды учебной работы и формы аттестации**

Лекции – 36 часов, самостоятельная работа – 108 часов, Форма аттестации – экзамен.

## **«Дифференциальные уравнения класса Фукса» (Б1.В.ДВ.7)**

### **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины (модуля) «Дифференциальные уравнения класса Фукса» является формирование у будущих специалистов знаний о классических результатах об аналитических свойствах решений дифференциальных уравнений общего вида и методах нахождения решений дифференциальных уравнений.

### **2. Место дисциплины в структуре ООП специалитета**

Для изучения данной дисциплины требуется знание дисциплин и разделов:

- математический анализ (дифференциальное и интегральное исчисление);
- комплексный анализ (комплексные числа, голоморфные функции, комплексное интегрирование, римановы поверхности)
- дифференциальные уравнения (методы интегрирования дифференциальных уравнений и систем функции вещественного переменного).

Знания, полученные при изучении этой дисциплины, используются студентами при

разработке курсовых и дипломных работ.

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)**

Формируемые компетенции:

Профессиональные компетенции:

- способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1);
- способностью строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата (ПК-3).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*Знать:*

- основы аналитической теории дифференциальных уравнений;
- условия отсутствия подвижных особых точек дифференциальных уравнений первого порядка;
- специальные типы дифференциальных уравнений;
- необходимые и достаточные условия отсутствия подвижных особых точек дифференциальных уравнений второго порядка;
- гипергеометрические функции и их свойства;
- приемы и методы интегрирования дифференциальных уравнений первого и второго порядка;

*Уметь:*

- определять тип дифференциального уравнения;
- проводить анализ интегралов уравнения первого, второго порядка;
- интегрировать уравнения класса Фукса;
- строить конформные отображения некоторых круговых многоугольников

*Владеть:*

- навыком интегрирования уравнений первого и второго порядка, уравнений класса Фукса;
- понятиями и терминологией предметной области.

### **4. Содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

#### **4.1. Наименования разделов дисциплины (модуля)**

- Основы аналитической теории дифференциальных уравнений.
- Уравнения второго порядка с неподвижными критическими точками.
- Уравнения Класа Фукса.
- Уравнение Гаусса. Гипергеометрическая функция.

#### **4.2. Виды учебной работы и формы аттестации**

Лекции – 36 часов.

Самостоятельная работа – 108 часов.

Формы промежуточной аттестации – экзамен.

### **«Гомологическая алгебра» (Б1.В.ДВ.7)**

Дисциплина «Гомологическая алгебра» является компонентом вариативной части (курсы по выбору) учебного плана подготовки студентов по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой алгебры.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций выпускника:

- способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1);
- способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть

следствие полученного результата (ПК-3).

В результате обучения студент должен

- знать терминологию и формулировки теорем гомологической алгебры, знать идеи и приёмы доказательства теорем гомологической алгебры, методы решения её задач;
- владеть способностью строго доказывать утверждения и формулировать результаты, видеть следствия полученных результатов, применять их при решении математических задач;
- уметь формулировать и доказывать известные теоремы гомологической алгебры, формулировать следствия теорем, при решении задач уметь обосновывать ход решения теоретическими фактами; уметь определять стандартные задачи гомологической алгебры и подбирать методы их решения.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов теоретических знаний по гомологической алгебре, её отношение к другим математическим дисциплинам.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме коллоквиума;
- экзамен в 8 семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа, из которых 36 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (36 часов – занятия лекционного типа) 108 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

### **«Теория принятия оптимальных решений» (Б1.В.ДВ.7)**

**1. Цели освоения дисциплины:** развить системное мышление студентов путем детального анализа подходов к математическому моделированию и сравнительного анализа разных типов моделей. Ознакомить с математическими свойствами моделей и методов оптимизации, которые могут использоваться при анализе и решении широкого спектра экономических задач.

#### **2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Дисциплина относится к вариативной части ООП, является курсом по выбору.

#### **3. Год/годы и семестр/семестры обучения**

4-й год обучения, 2-й семестр (8-й семестр).

#### **4. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия.**

Для изучения курса необходимо освоить знания, умения и навыки, формируемые при изучении дисциплин «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Теория вероятностей», «Компьютерные науки»).

**5. Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 4 зачетные единицы, 144 часа, из которых 36 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (36 часов – занятия лекционного типа), и 108 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

#### **6. Формат обучения:** очный

#### **7. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

– способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1).

#### **8. Содержание дисциплины**

- Введение. Основные понятия теории принятия решений.
- Многокритериальные задачи оптимизации
- Методы решения задач векторной оптимизации

- Принятие решений в условиях неопределенности
- Современные способы и средства принятия решений

#### **9. Форма промежуточной аттестации.**

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

### **«Дифференцируемые многообразия» (Б1.В.ДВ.8)**

Дисциплина «Дифференцируемые многообразия» является компонентом вариативной части (курсы по выбору) учебного плана подготовки студентов по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой геометрии.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций выпускника:

- способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1);
- способность строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствие полученного результата (ПК-3).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов теоретических знаний о важнейшем разделе математики, используемом в геометрии и во многих других теоретических науках физико-математического профиля.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме выполнения индивидуального задания по дисциплине;
- промежуточный контроль в форме зачета в 8 семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа, из которых 36 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (36 часов – занятия лекционного типа), 36 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

### **«Теория мартингалов и ее приложения» (Б1.В.ДВ.8)**

#### **1. Цель освоения дисциплины.**

Целью освоения дисциплины «Теория мартингалов и ее приложения» является фундаментальная подготовка и формирование прочных теоретических знаний и практических навыков по использованию методов теории мартингалов для решения конкретных научных и практических задач.

#### **2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры**

Относится к вариативной части ООП, является курсом по выбору студента. Для изучения курса необходимо освоить знания, умения и навыки, формируемые при изучении дисциплин «Математический анализ», «Компьютерные науки», «Функциональный анализ», «Теория вероятностей», «Теория случайных процессов»).

#### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Формируемые компетенции:

— способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области — ПК-1.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать** определения и свойства мартингалов, субмартингалов, супермартингалов, а так же формулировки наиболее важных утверждений, методы их доказательств, возможные сферы приложений.

**Уметь** классифицировать мартингалы, субмартингалы, супермартингалы;  
решать задачи вычислительного и теоретического характера в области теории мартингалов, устанавливать взаимосвязи между вводимыми понятиями, доказывать как известные утверждения, так и родственные им новые

**Владеть** разнообразным математическим аппаратом, основными методами доказательств и рассуждений

#### **4. Содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа, из которых 36 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем.

##### **4.1 Наименования разделов дисциплины**

— Мартингалы, субмартингалы, супермартингалы: определения, важнейшие примеры и свойства;

— Пространство равномерно интегрируемых мартингалов;

— Приложения теории мартингалов: задача о разорении, основная теорема страховой математики и др.

##### **4.2. Виды учебной работы и формы аттестации**

Лекции – 36 часов.

Самостоятельная работа – 36 часов.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

### **«Представление данных и знаний в Интернет» (Б1.В.ДВ.8)**

Программа дисциплины «Представление данных и знаний в Интернет» основана на основных понятиях дисциплины «Представление знаний» и языка спецификации онтологий (OWL), предложенного для описания аннотаций информационных ресурсов, размещенных в сети Интернет. Основными частями курса лекций являются лекции о дескриптивных логиках, в частности о выразительности онтологий, связанных с ними, концептуализациях Генесерета и Гуарино, декларативных языках описания информационных ресурсов (RDF) и онтологий (OWL). Курс лекций заканчивается анализом подходов создания онтологий верхнего уровня на примерах ряда развитых в настоящее время онтологий. На занятиях студентам предлагается самостоятельное решение двух групп задач: описание генеалогических деревьев и аннотирование результатов решения алгебраических полиномиальных уравнений или обыкновенных дифференциальных уравнений. Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой вычислительной математики и компьютерного моделирования.

Дисциплина ориентирована на формирование профессиональной компетенции выпускника:

- способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1).

Цель освоения дисциплины: создание компетенций обучающегося по представлению данных и знаний в Интернет. Дисциплина объединяет подробное описание дескриптивных логик, используемых в языке спецификаций онтологий, языков описания ресурсов и онтологий, размещенных в сети Интернет. Особое внимание уделяется анализу онтологий верхнего уровня. Содержание предмета является оригинальной авторской разработкой, основанной на имеющейся литературе по данной тематике.

Содержание дисциплины:

1. Введение. Назначение представлений данных и знаний.
2. Информационные ресурсы в сети Интернет и их представление.
3. Дескриптивные логики. Автоматический вывод. Машины вывода.
4. Концептуализация Генесерета и ее обобщение – концептуализация Гуарино.
5. Языки спецификации информационных ресурсов.

6. Языки спецификации онтологий.

7. Онтологии верхнего уровня.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа), из которых 36 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (36 часов - лекции), 36 часов составляет самостоятельная работа обучающегося. Отчетность – зачет во втором семестре четвертого курса.

## **«Кривизна и уклонение линий уровня» (Б1.В.ДВ.8)**

### **1. Цель освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины (модуля) является освоение методов нахождения кривизны и уклонения линий уровня голоморфных отображений, знакомство с задачами и методами их решения связанными с кривизной линии уровня.

### **2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Для изучения курса необходимо освоить знания дисциплин и разделов:

- Математический анализ;
- Комплексный анализ;
- Дифференциальные уравнения;
- Аналитическая геометрия;
- Алгебра.

### **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)**

Формируемые компетенции:

Профессиональные компетенции:

- способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1);
- способностью строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного (ПК-3).

*Знать:*

- основные понятия (кривизна, уклонение, линии уровня и др.);
- экстремальные задачи в классе  $S$ , связанные с кривизной и уклонением линии уровня и ее ортогональной траектории;
- приложение метода внутренних вариаций к исследованию вопроса о кривизне линии уровня;

*Уметь:*

- вычислять кривизну плоской кривой;
- вычислять уклонение плоской кривой;

*Владеть:*

- методами исследования задачи о уклонении линии уровня, о кривизне линии уровня.

### **3. Содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

#### **3.1. Наименования разделов дисциплины (модуля)**

- Кривизна плоской кривой в точке.
- Уклонение плоской кривой в точке.
- Типы линий уровня и их ортогональных траекторий для однолистных голоморфных нормированных отображений из единичного круга.
- Класс  $S$ . Экстремальные задачи в классе  $S$  связанные с кривизной и уклонением.
- Оценка уклонения линии уровня и ее ортогональной траектории в точке в классе  $S$  методом внутренних вариаций.

#### **3.2. Виды учебной работы и формы аттестации**

Лекции – 36 часов.

Самостоятельная работа – 36 часов.  
Формы промежуточной аттестации – зачет.

### **«Пространства Соболева» (Б1.В.ДВ.8)**

Дисциплина «Пространства Соболева» входит в вариативную часть Блока 1 (дисциплина по выбору) учебного плана подготовки бакалавров по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой теории функций.

Дисциплина нацелена на формирование следующих профессиональных компетенций выпускника:

- способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1);
- способностью строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата (ПК-3).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов теоретических знаний о проблеме вложения пространств Соболева локально суммируемых функций с первыми обобщенными производными в пространство непрерывных функций и её отношению к теории продолжения функций.

Содержание дисциплины:

1. Функции ограниченной вариации
2. Абсолютно непрерывные функции
3. Определение пространств функций с обобщенными производными
4. Пространства Соболева  $L_k^p(R^n)$ .
5. Теорема Соболева (вложения).
6. Классы  $W, H, B$  (Соболева, Никольского, Бесова).
7. Понятие вложения, обзор результатов.
8. Классы  $W$ . Теоремы вложения и продолжения.
9. Классы  $H$ . Теоремы вложения и продолжения
10. Классы  $B$ . Теоремы вложения и продолжения
11. Вариационная емкость и теоремы вложения пространства  $W_p^l$  в пространство непрерывных функций
12. Теоремы вложения пространства  $W_p^l$  в пространство непрерывных функций.
13. Дифференциальные свойства функций, выраженные в терминах функциональных пространств.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *лекции, самостоятельная работа студента.*

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме научного доклада (тема выступления индивидуально выбирается в соответствии с тематикой ВКР каждого студента)
- промежуточный контроль в форме зачета в 8 семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа), из которых 36 часов – лекции и 36 часов – самостоятельная работа.

### **«Теория решеток» (Б1.В.ДВ.8)**

Дисциплина «Теория решеток» является компонентом вариативной части (курсы по выбору) учебного плана подготовки студентов по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете

кафедрой алгебры.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника:

- способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1);
- способностью строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствие полученного результата (ПК-3).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов теоретических знаний о роли теории решеток в современной математике. Рассматриваются полные, дедекиндовы и дистрибутивные решетки и их свойства, булевы алгебры и их свойства и применение теории решеток в общей теории групп и модулей.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме самостоятельной или контрольной работы;
- промежуточный контроль в форме зачета в 8 семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа, из которых 36 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (36 часов – занятия лекционного типа), 36 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

### **«Геометрия высших кинематических пар» (Б1.В.ДВ.9)**

Дисциплина «Геометрия высших кинематических пар» является компонентом вариативной части (курсы по выбору) учебного плана подготовки студентов по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой геометрии.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций выпускника:

- способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов теоретических знаний о содержании, тенденциях развития, а также роли математических пакетов программ в решении математических задач прикладного характера, а именно: геометрические аспекты математического моделирования высших кинематических пар.

При изучении данного курса применяются как традиционные, так и инновационные образовательные технологии. Все лекции курса сопровождаются компьютерными иллюстрациями на большом экране с использованием проектора. Все студенты выполняют индивидуальные задания по всем темам дисциплины на персональных компьютерах кафедры.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме выполнения индивидуального задания по дисциплине;
- промежуточный контроль в форме зачета в 8 семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа, из которых 36 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (36 часов – занятия лекционного типа), 36 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

## **«Математическая теория опционов» (Б1.В.ДВ.9)**

**1. Цель освоения дисциплины:** подготовка и формирование прочных теоретических знаний и практических навыков по использованию методов математической теории опционов для решения конкретных научных и практических задач.

**2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Относится к вариативной части ООП, является дисциплиной по выбору.

**3. Год/годы и семестр/семестры обучения**

4-й год обучения, 2-й семестр (8-й семестр)

**4. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия.**

Для изучения курса необходимо освоить знания, умения и навыки, формируемые при изучении разделов дисциплин «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Дифференциальные уравнения», «Компьютерные науки», «Теория вероятностей».

**5. Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачетные единицы, 72 часа, из которых 36 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (36 часов – занятия лекционного типа), 36 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

**6. Формат обучения:** очный

**7. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

- способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1).

**8. Содержание дисциплины**

**1. Модели финансового рынка с дискретным временем.**

- 1.1. Модель Кокса – Росса – Рубенштейна.
- 1.2. Расчет европейских опционов.
- 1.3. Нахождение хеджирующих стратегий.
- 1.4. Теория арбитража.
- 1.5. Американские опционы.
- 1.6. Оптимальное потребление и инвестирование на финансовых рынках с дискретным временем.

**2. Модели финансового рынка с непрерывным временем.**

- 2.1. Модель Блэка – Шоулса.
- 2.2. Финансовые стратегии.
- 2.3. Условие самофинансирования.
- 2.4. Существование самофинансируемых стратегий.
- 2.5. Расчет европейских опционов.
- 2.6. Нахождение стоимостей и хеджирующих стратегий.
- 2.7. Задача Мертона оптимального потребления и инвестирования для модели Блэка – Шоулса.
- 2.8. Уравнение Беллмана для стохастического оптимального управления.
- 2.9. Принцип динамического программирования.

## **«Введение в методы параллельных вычислений» (Б1.В.ДВ.9)**

Дисциплина «Введение в методы параллельных вычислений» входит в вариативную часть (дисциплины по выбору) учебного плана основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой вычислительной математики и компьютерного моделирования.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональной компетенции выпускника:

- способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной

области (ПК-1).

Цель освоения дисциплины: создание компетенций обучающегося по параллельным методам вычислений. Дисциплина объединяет подробное описание параллельной реализации задач вычислительной математики различного уровня сложности - от вычисления частных сумм или рекуррентных соотношений до решения систем линейных уравнений. При этом особое внимание уделяется проведению теоретических оценок эффективности известных или вновь созданных параллельных алгоритмов. Содержание предмета является оригинальной авторской разработкой, основанной на имеющейся литературе по данной тематике.

Содержание дисциплины:

1. Введение. Критерии оценки производительности параллельного алгоритма. Закон Амдала.
2. Рекуррентные формулы. Вычисление частных сумм последовательности числовых значений.
3. Технология Message Passing Interface для параллельного программирования на кластерных системах с распределенной памятью. Основные функции MPI на C++. Структура MPI-программы. Компиляция и запуск параллельных программ в ОС Linux.
4. Параллельное вычисление определенных и кратных интегралов. Метод Монте-Карло. Разработка параллельных MPI-программ для кластера ТГУ Cyberia.
5. Умножение матрицы на вектор. Умножение матрицы на матрицу. Алгоритмы Кэннона и Фокса.
6. Прямые методы решения систем линейных уравнений на многопроцессорных системах. LU-разложение.
7. Параллельная реализация итерационных методов решения СЛАУ. Метод Якоби. Метод Гаусса-Зейделя. Метод верхней релаксации. Синхронные и асинхронные методы.
8. Параллельная реализация дискретного преобразования Фурье. Быстрое преобразование Фурье. Алгоритм «бабочка» и алгоритм транспонирования.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа), из которых 36 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (36 часов – лекции), 36 часов составляет самостоятельная работа обучающегося. Отчетность – зачет во втором семестре четвертого курса.

### **«Метод продолжения по параметру» (Б1.В.ДВ.9)**

#### **1. Цель освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины (модуля) является освоение параметрического метода теории функций комплексного переменного и приложение этого метода к задаче определения параметров конформного отображения.

#### **2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Для изучения курса необходимо освоить знания дисциплин и разделов:

- Математический анализ;
- Комплексный анализ;
- Дифференциальные уравнения;
- Аналитическая геометрия;
- Алгебра.

#### **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)**

Формируемые компетенции:

Профессиональные компетенции:

- способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1);
- способностью строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного (ПК-3).

*Знать:*

- основы параметрического метода Левнера;
- различные обобщения уравнения Левнера, в том числе уравнение Левнера-Куфарева;
- метод Куфарева, позволяющий свести задачу определения акцессорных параметров к интегрированию системы дифференциальных уравнений;
- применения параметрического метода для решения различных задач;
- связь сходимости областей к ядру и равномерной сходимости семейства функций по параметру.

*Уметь:*

- использовать теорему Каратеодори и ее обобщения;
- использовать параметрический метод для исследования теоретических вопросов и практических задач;
- находить с помощью метода Куфарева отображение канонической области на многоугольник;
- использовать математический пакет для интегрирования системы дифференциальных уравнений, определяющей параметры;

### **3. Содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

#### **3.1. Наименования разделов дисциплины (модуля)**

- Теорема Каратеодори.
- Уравнение Левнера-Куфарева.
- Метод Куфарева.

#### **3.2. Виды учебной работы и формы аттестации**

Лекции – 36 часов.

Самостоятельная работа – 36 часов.

Формы промежуточной аттестации – зачет.

## **«Основы криптографии, ч.2» (Б1.В.ДВ.9)**

Дисциплина «Основы криптографии, ч.2» является компонентом вариативной части (курсы по выбору студентов) учебного плана подготовки студентов по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой алгебры в восьмом семестре.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника:

- ПК-1 - способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов знаний по основам криптографии как науки о защите информации.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *лекции, самостоятельная работа студента.*

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль в форме коллоквиума в середине семестра.
- зачет в восьмом семестре.

Общая трудоемкость дисциплины составляет: 2 зачетные единицы, 72 часа, из которых 36 часов составляют занятия лекционного типа, 36 часов составляет самостоятельная работа.

## **«Равномерные пространства» (Б1.В.ДВ.9)**

Дисциплина «Равномерные пространства» входит в вариативную часть (курс по выбору) Блока 1 учебного плана направления подготовки бакалавров по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки».

Дисциплина нацелена на формирование следующих профессиональных компетенций:

- способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1);
- способностью строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата (ПК-3).

Целью освоения дисциплины является

- овладение студентами знаний по основным разделам теории равномерных пространств;
- приобретение умения применять полученные знания при решении теоретических вопросов в научных исследованиях.

Содержание дисциплины:

- Равномерности и равномерные пространства
- Операции на равномерных пространствах
- Вполне ограниченные и полные равномерные пространства
- Компактность в равномерных пространствах
- Равномерная классификация пространств непрерывных функций

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- промежуточный контроль в форме зачета в 8 семестре.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа), из которых 36 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (36 часов – лекции), 36 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

## **БЛОК 2. ПРАКТИКИ**

### **«Учебно-вычислительная практика» (В.2.1)**

«Учебно-вычислительная практика» является компонентом «Блока 2. Практики» основной профессиональной образовательной программы подготовки студентов по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой вычислительной математики и компьютерного моделирования.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника:

- способностью к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1);
- способностью математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики (ПК-2);
- способностью строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата (ПК-3);
- способностью публично представлять собственные и известные научные результаты (ПК-4);
- готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа,

комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности (ОПК-1);

- способностью находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем (ОПК-4).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов навыков применения современной вычислительной техники для решения практических задач обработки данных, математического моделирования, информатики.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *практические занятия и самостоятельная работа*.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме защиты отчетов по выданным заданиям.
- промежуточный контроль в форме зачета в 5 семестре и в форме зачета с оценкой в 6 семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа, из которых 124 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (124 часа – практические занятия) и 20 часов составляет самостоятельная работа.

### **«Преддипломная практика» (В.2.2)**

«Преддипломная практика» является обязательным компонентом ООП по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки».

Практика нацелена на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника:

- ОПК-1: готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности.
- ОПК-2 способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.
- ОПК-3 способность к самостоятельной научно-исследовательской работе.
- ПК-1 способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области.
- ПК-2 способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики.
- ПК-3 способность строго доказывать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата.
- ПК-4 способность публично представлять собственные и известные научные результаты.

Преддипломная практика и последующая защита ВКР – завершающие этапы обучения студента в бакалавриате. В соответствии с графиком учебного процесса по направлению «Математика и компьютерные науки», в 8 семестре студенты проходят преддипломную практику. Учебно-методическое руководство и контроль за проведением практики студентов

осуществляет выпускающая кафедра. Местом прохождения практики является механико-математический факультет ТГУ, в качестве руководителя практики выступает непосредственно сам руководитель ВКР студента.

На отчетном этапе преддипломной практики студент представляет устное выступление по результатам подготовки ВКР на семинаре выпускающей кафедры. По итогам выступления и ответов выносится решение об успешности прохождения преддипломной практики. Отчетность - зачет с оценкой.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

### **БЛОК 3. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

#### **«Государственная итоговая аттестация» (Б.3.1)**

Государственная итоговая аттестация по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки» относится к базовой части ООП и проводится в 8 семестре.

Целью «Государственной итоговой аттестации» является определение соответствия результатов освоения ООП требованиям ФГОС НИ ТГУ в части сформированности

##### **обще профессиональных компетенций (ОПК):**

- ✓ готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности (ОПК-1);
- ✓ способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-2);
- ✓ способностью к самостоятельной научно-исследовательской работе (ОПК-3);
- ✓ способностью находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем (ОПК-4).

##### **профессиональных компетенций (ПК):**

- ✓ способности к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области (ПК-1);
- ✓ способности математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики (ПК-2);
- ✓ способности строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата (ПК-3);
- ✓ способности публично представлять собственные и известные научные результаты (ПК-4).

Итоговой государственной аттестацией по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки» на механико-математическом факультете НИ ТГУ предусмотрена подготовка и защита выпускной квалификационной работы.

Общая трудоемкость ГИА составляет 6 зачетных единиц (216 часов).