

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Национальный исследовательский Томский государственный университет
Механико-математический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ООП Е.Л. Лобода



" 31 " августа 2016 г.

Аннотации рабочих программ дисциплин

Направление подготовки

01.04.03 Механика и математическое моделирование

Наименование программы

Механика жидкости, газа и плазмы

Квалификация (степень) выпускника

Магистр

Форма обучения

очная

Томск 2016

Содержание

Аннотации рабочих программ дисциплин:

1. Философия и методология научного знания	3
2. Теоретическая физика	4
3. История и методология механики	5
4. Начальная управленческая подготовка	5
5. Иностранный язык	6
6. Геометрическое моделирование и современные САПР	7
7. Компьютерный практикум по механике	7
8. Тепломассообмен в многофазных и газотранспортных системах	8
9. Газовая динамика	8
10. Современные численные методы МЖГ	9
11. Теория тепло- и массообмена	10
12. Решение сопряженных задач МЖГ	10
13. Аэротермохимия	11
14. Теория фильтрации	12
15. Молекулярная физика	12
16. Механика реологически сложных сред	13
17. Математические модели наномеханики	14
18. Теория переноса оптического излучения в дисперсных средах	14

Аннотации практик и ГИА:

1. Научно-исследовательская работа	15
2. Производственная практика, в т.ч. преддипломная практика	15
3. Учебная практика с элементами научно-исследовательской деятельности	16
4. Государственная итоговая аттестация	17

БЛОК 1. Дисциплины (модули)

Базовая часть

«Философия и методология научного знания» (Б.1.1)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах: 3 ЗЕТ; общее количество часов – 108, из них аудиторных – 32 (16 лекций, 16 семинарских занятий), самостоятельной работы – 76.

Цели дисциплины «Философия и методология научного знания»:

Целями освоения дисциплины являются:

- получение знаний в философии через обращение к таким ее разделам, как философия и история науки;
- формирование навыков и компетенций для успешной профессиональной деятельности;
- формирование комплексного представления о философии и методологии науки через философскую рефлексию над наукой и научным познанием.

Задачи курса:

- повышение компетентности в области философии научного исследования;
- формирование исследовательских навыков магистра через изучение проблематики философии и методологии науки;
- повышение методологической грамотности и компетентности в области методологии науки».

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

(ОК-1) - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;

(ОК-2) - готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения;

(ОК-3) - готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;

(ОПК-5) - готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;

(ПК-3) - способностью публично представить собственные новые научные результаты.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные научные школы, направления, концепции и методологию научных исследований, историю науки как историю смены концептуальных каркасов;

Уметь:

- применять методологию научного познания в профессиональной деятельности;
- использовать в профессиональной деятельности знание традиционных и современных проблем философии и истории науки

Владеть:

- навыками методологической рефлексии
- анализа и интерпретации философских и научных текстов
- подготовки научно-аналитических обзоров, эссе, рефератов, курсовых работ по философии и истории науки.

«Теоретическая физика» (Б.1.2)

Дисциплина «Теоретическая физика» относится к базовой части ООП по направлению подготовки «Механика и математическое моделирование». Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов = 16 часов лекций + 16 часов практических занятий + 76 часов самостоятельной работы. Данная дисциплина обеспечивает профессиональную подготовку магистров и изучается на 2 году обучения.

Цель дисциплины – изложение основных вопросов квантовой механики для студентов специализирующихся в области механики и математического моделирования. Данный курс является базой для приложения обширных методов квантовой теории к теоретическим моделям в механике.

Изучение квантовой механики предполагает выполнение следующих задач:

- формирование у студента современной физической картины мира, основанной на квантово-механических представлениях,
- умение применять идеи и методы квантовой механики при изучении физических систем,
- подготовка теоретической базы для последующего построения и изучения математических моделей в механике.

В результате обучения обучающийся должен:

Знать:

основные понятия, физические принципы и математический аппарат квантовой теории, базовые задачи и физические модели, исследуемые методами квантовой теории.

Уметь:

оценить применимость квантово-механических представлений к физическим задачам в образовательной и профессиональной деятельности, применять методы математической обработки информации, теоретического исследования;
осмысливать информацию и делать обоснованные выводы из новой научной и учебной литературы для применения квантово-механических методов в научно-исследовательской работе;
применять математические методы квантовой теории для нахождения количественных характеристик в математических моделях физических явления и процессах;

Владеть:

знаниями основных математических и физических проблем, приводящих к необходимости применения квантово-механических методов исследования в современных приложениях; основными методами и математическим аппаратом квантовой механики.

Для изучения и понимания материала данной дисциплины обучающийся должен владеть основными понятиями и методами дифференциального и интегрального исчисления, линейной алгебры, классической механики в гамильтоновой форме. Также полезно знакомство с некоторыми разделами математической физики, включая теорию линейных уравнений в частных производных.

В результате освоения дисциплины «Теоретическая физика» у обучающегося формируются следующие компетенции:

- ОПК-2: способность создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках.
- ПК-1: способность к интенсивной научно-исследовательской работе

Текущий контроль освоения дисциплины осуществляется в виде регулярного проведения

текущей аттестации и решения задач по пройденному материалу. Завершающая аттестация по курсу проводится в форме зачета.

«История и методология механики»

(Б.1.3)

Дисциплина **«История и методология механики»** является компонентом базовой части ООП по направлению 01.04.03 «Механика и математическое моделирование». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой физической и вычислительной механики.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника:

способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики **(ОПК-1)**;

способность создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках **(ОПК-2)**;

способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом **(ПК-2)**.

Содержание дисциплины охватывает материал, относящийся к развитию механики от античности до XX века, во взаимосвязи с запросами общественной практики, техники и смежных разделов естествознания. Методологический анализ основных факторов развития механики, происхождения и физического содержания основных законов и основных понятий механики.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- зачёт в конце 2 семестра

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов, из которых 32 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем в форме лекций, 76 часов - самостоятельная работа обучающегося.

«Начальная управленческая подготовка»

(Б.1.4)

Дисциплина **«Начальная управленческая подготовка»** является компонентом базовой части ООП по направлению 01.04.03 «Механика и математическое моделирование». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных компетенций выпускника:

готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия **(ОПК-5)**.

Формирование знаний, навыков, умений и личностной готовности к действиям, способствующим достижению успеха в трудоустройстве, построению профессиональной карьеры и повышению конкурентоспособности выпускника ММФ ТГУ на рынке труда.

Объектами изучения в данной дисциплине являются: технологии планирования профессиональной деятельности, методы построения карьеры.

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

Лекционные занятия проводятся в виде традиционных лекций и тренингов.

Практические занятия проводятся в виде тестирования, групповых дискуссий, презентаций, Case - study с использованием игровых технологий.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- зачёт в конце 1 семестра

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов, из которых 16 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем в форме лекций, 16 часов – практические занятия, 76 часов - самостоятельная работа обучающегося.

«Иностранный язык» (Б.1.5)

Дисциплина относится к базовой части ООП «Механика жидкости, газа и плазмы» направления 01.04.03 «Механика и математическое моделирование».

Объем дисциплины в зачетных единицах: 5 ЗЕТ; общее количество часов – 180, из них практических занятий – 64, самостоятельной работы – 116.

Цели дисциплины:

Наряду с практической целью – формирования иноязычной коммуникативной компетенции, т.е. способности и готовности участвовать в иноязычной устной и письменной коммуникации – данный курс ставит общеобразовательные и воспитательные цели. Достижение образовательных целей достигается путём расширения кругозора студентов, повышения уровня их общей культуры и образования, а также культуры мышления, общения и речи. Воспитательный потенциал данного курса реализуется путём формирования уважительного отношения к духовным ценностям других стран и народов.

Задачами учебного курса являются:

- Овладение профильным тезаурусом;
- Приобретение новых знаний и умений использования их в практической деятельности;
- Развитие межкультурной коммуникации в творческой, научной и производственной среде;
- Овладение регистром иноязычного общения в наиболее типичных ситуациях профессиональной сферы.

Перечень **планируемых результатов обучения** по дисциплине, соотнесённых с требуемыми **компетенциями** выпускников

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

ОПК-4 готовность к коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины в соответствии с ФГОС ВО обучающийся должен

Знать: Иметь сформированные систематические знания основных профессиональных терминов и понятий на иностранном языке 3 (ОПК-4)

Уметь:

Обладать сформированным умением писать профессиональные тексты на иностранном языке У (ОПК-4)

Владеть:

Успешными и систематически применяемыми навыками профессионального общения в устной и письменной формах на изучаемом иностранном языке В (ОПК-4)

Вариативная часть**«Геометрическое моделирование и современные САПР»
(В.1.1)**

Дисциплина «Геометрическое моделирование и современные САПР» является компонентом вариативной части ООП по направлению 01.04.03 «Механика и математическое моделирование» по программе «Механика жидкости, газа и плазмы». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой физической и вычислительной механики.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника ПК-1 (способность интенсивной научно-исследовательской деятельности):

Знать: основные теоретические принципы и геометрические соотношения, необходимые для моделирования формы и размеров тела с помощью 3D геометрической модели или 2D изображения на выбранной плоской поверхности;

Уметь: применять существующие методы и инструменты для решения задач геометрического моделирования тел;

Владеть: навыками использования методов геометрического моделирования пространственных форм.

Для изучения курса необходимо освоить знания, умения и навыки формируемые на курсе «Аналитическая геометрия». Успешное освоение курса газовой динамики позволяет перейти к изучению курса «Компьютерный практикум по механике».

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

По итогам освоения материала предусмотрена сдача устного экзамена в первом семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа, из которых 32 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (16 часов – занятия лекционного типа, 16 часов – практические занятия), 112 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

**«Компьютерный практикум по механике»
(В.1.2)**

Дисциплина «Компьютерный практикум по механике» является компонентом вариативной части ООП по направлению 01.04.03 «Механика и математическое моделирование». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой вычислительной математики и компьютерного моделирования.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных компетенций выпускника:

- готовность самостоятельно создавать и использовать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов (ОПК-3).

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *практические занятия, самостоятельная работа студента*. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы (144 часа), из них:

практические занятия – 64 часов,
самостоятельная работа – 44 часа,
экзамен – 36 часов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме решения конкретной задачи механики жидкости или газа (задача выбирается индивидуально в соответствии с пожеланиями студента, утверждается преподавателем);
- промежуточный контроль в форме экзамена во втором семестре.

«Тепломассообмен в многофазных и газотранспортных системах» (В.1.3)

Дисциплина «Тепломассообмен в многофазных и газотранспортных системах» является компонентом вариативной части ООП по направлению 01.04.03 «Механика и математическое моделирование». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой теоретической механики.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций выпускника:

- способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом (ПК-2),

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов теоретических и практических знаний о тепломассообмене в многофазных и газотранспортных системах.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- промежуточный контроль в форме экзамена в 3 семестре

Общая трудоёмкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов, из которых 48 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (16 часов – занятия лекционного типа и 32 часа – практические занятия) 96 часов составляет самостоятельная работа обучающегося и 36 часов отводится на контроль знаний.

«Газовая динамика» (В.1.4)

Дисциплина «Газовая динамика» является компонентом вариативной части ООП по направлению 01.04.03 «Механика и математическое моделирование» по программе «Механика жидкости, газа и плазмы». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой физической и вычислительной механики.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций выпускника ПК-1 (способность к интенсивной научно-исследовательской деятельности):

Знать: термодинамические основы и законы сохранения для моделирования основных типов сжимаемых сред;

Уметь: применять существующие методы и подходы для решения задач газовой динамики;

Владеть: навыками использования методов газовой динамики для моделирования поведения сжимаемых сред.

Для изучения курса необходимо освоить знания, умения и навыки, формируемые на курсах: «Математического анализа», «Аналитическая геометрия», «Алгебра», «Дифференциальная геометрия», «Дифференциальные уравнения» и «Механика сплошных сред».

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

По итогам освоения материала предусмотрена сдача устного экзамена во втором семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа, из которых 32 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (16 часов – занятия лекционного типа, 16 часов – практические занятия), 112 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

«Современные численные методы МЖГ» (В.1.5)

Дисциплина «Современные численные методы МЖГ» является компонентом вариативной ООП по направлению 01.04.03 «Механика и математическое моделирование». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой физической и вычислительной механики.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника:

- готовностью создавать новые математические модели и использовать фундаментальные знания в области численного моделирования течений жидкости и газа в будущей профессиональной деятельности (ОПК-2).
- способностью к определению общих форм и закономерностей в области численного моделирования течений жидкости и газа, разработке вычислительных алгоритмов и программ (ПК-1),
- способностью публично представить собственные новые научные знания (ПК-3).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов теоретических и практических знаний о методах численного моделирования движения жидких и газообразных сред. В курсе рассматриваются:

1. законы сохранения массы, количества движения и энергии при течении жидких и газообразных сред,
2. метод конечного объема для решения задач конвективно-диффузионного переноса,
3. метод конечного объема для решения нестационарных уравнений,
4. алгоритмы определения поля давления,

5. методы решения конечноразностных уравнений.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- промежуточный контроль в форме экзамена в I семестре

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа из которых 32 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (16 часов занятия лекционного типа и 16 часов практические занятия), 76 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

Курсы по выбору студента

«Теория тепло- и массообмена»

(В.1.6)

Дисциплина «Теория тепло- и массообмена» является компонентом вариативной части ООП (курс по выбору студента) по направлению 01.04.03 «Механика и математическое моделирование». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой теоретической механики.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника:

- способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики (ОПК-1);
- способность к интенсивной научно-исследовательской деятельности (ПК-1).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов теоретических и практических знаний об актуальных и значимых проблемах теории тепло- и массообмена.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- промежуточный контроль в форме экзамена во 2 семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа, из которых 32 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (16 часов – занятия лекционного типа и 16 часов – практические занятия), 112 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

«Решение сопряженных задач МЖГ»

(В.1.7)

Дисциплина «Решение сопряженных задач МЖГ» является компонентом вариативной части ООП (курс по выбору студента) «Механика жидкости, газа и плазмы» по направлению 01.04.03 «Механика и математическое моделирование». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой физической и вычислительной механики.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника:

ОПК-1 – Знать: математические и физические постановки классических и современных сопряженных задач применительно к решения задач фундаментальной и прикладной математики;

ОПК-1 – Уметь: решать с помощью методов решения сопряженных задач проблемы фундаментальной и прикладной математики;

ОПК-1 – Владеть: информацией о применимости методов решения сопряженных задач для решения проблем фундаментальной и прикладной математики.

ПК-1 – Знать: основные термодинамические законы, способы определения переносных и теплофизических характеристик, методы моделирования состояния жидких, газообразных и твердых тел и гетерогенных систем, которые могут состоять из таких тел;

ПК-1 – Уметь: применять существующие методы и подходы для решения задач определения состояния и поведения тел, входящих в гетерогенные системы, как гомогенных сред, так и для гетерогенной системы тел в целом;

ПК-1 – Владеть: навыками использования методов моделирования поведения гетерогенных систем.

Для изучения курса необходимо освоить знания, умения и навыки формируемые на курсах: «Математического анализа», «Аналитическая геометрия», «Алгебра», «Дифференциальная геометрия», «Дифференциальные уравнения» и «Механика сплошных сред».

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

По итогам освоения материала предусмотрена сдача устного экзамена во втором семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа, из которых 32 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (16 часов – занятия лекционного типа, 16 часов – практические занятия), 112 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

«Аэротермохимия» (В.1.8)

Дисциплина «Аэротермохимия» является компонентом вариативной части ООП «Механика жидкости, газа и плазмы» (курс по выбору студента) по направлению 01.04.03 «Механика и математическое моделирование». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой физической и вычислительной механики.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональных компетенций выпускника:

- способность создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках (ОПК-2);
- способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом (ПК-2).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов теоретических знаний о математическом моделировании течений и процессов

тепломассопереноса при наличии химических превращений компонент.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- итоговый контроль успеваемости в форме экзамена в первом семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов из которых 64 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (32 часа – лекционные занятия, 32 часа – практические занятия) 116 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

«Теория фильтрации» (В.1.9)

Дисциплина «Теория фильтрации» является компонентом вариативной части ООП «Механика жидкости, газа и плазмы» по направлению 01.04.03 «Механика и математическое моделирование». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой теоретической механики.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника:

- способность создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках (ОПК-2).
- способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом (ПК-2),

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов теоретических и практических знаний об актуальных и значимых проблемах теории фильтрации.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- промежуточный контроль в форме экзамена в I семестре

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов, из которых 64 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (32 часа – занятия лекционного типа и 32 часа – практические занятия) 116 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

«Молекулярная физика» (В.1.10)

Дисциплина «Молекулярная физика» является компонентом вариативной части ООП «Механика жидкости, газа и плазмы» по направлению 01.04.03 «Механика и математическое моделирование». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой теоретической механики и является курсом по выбору студента.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника:

- способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики (ОПК-1);
- способность к интенсивной научно-исследовательской деятельности (ПК-1).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов теоретических и практических знаний об актуальных и значимых проблемах молекулярной физике.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- промежуточный контроль в форме экзамена в 3 семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов, из которых 64 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (32 часа – занятия лекционного типа и 32 часа – практические занятия), 152 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

«Механика реологически сложных сред» (В.1.11)

Дисциплина «Механика реологически сложных сред» является компонентом вариативной части ООП «Механика жидкости, газа и плазмы» по направлению 01.04.03 «Механика и математическое моделирование». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой физической и вычислительной механики.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника:

- способностью находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы реологии текучих и вязкоупругих сред, современной реометрии и реокинетики полимеров (ОПК-1).
- способность к интенсивной научно-исследовательской деятельности в области исследования течения и деформационного поведения реологически сложных сред (ПК-1),

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов теоретических знаний об основных законах распространения оптического (включая тепловое) излучения, с навыками моделирования и применения экспериментальных методов исследования по теме курса, а так же с навыками записи граничных условий для уравнения переноса излучения, определяющих конкретную физическую задачу. Кроме того изучаются области механики реологически сложных сред:

1. основы механики неньютоновских жидкостей,
2. нелинейные свойства твердых материалов,
3. вязкоупругое поведение сплошных сред,
4. реокинетика и реокинетические материалы,
5. основы реометрии.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- промежуточный контроль в форме экзамена в 3 семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов из которых 64 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (32 часа - занятия лекционного типа и 32 часа - практические занятия), 152 часа составляет

самостоятельная работа обучающегося.

«Математические модели наномеханики»

(В.1.12)

Дисциплина «Математические модели наномеханики» является компонентом вариативной части ООП «Механика жидкости, газа и плазмы» по направлению 01.04.03 «Механика и математическое моделирование» (курс по выбору студента). Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой теоретической механики.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника:

- способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики (ОПК-1);
- способность к интенсивной научно-исследовательской деятельности в области численного моделирования течений жидкости и газа, разработке вычислительных алгоритмов и программ (ПК-1).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов теоретических и практических знаний о математических моделях наномеханики.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- промежуточный контроль в форме экзамена в 4семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа, из которых 48 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (16 часов – занятия лекционного типа и 32 часа – практические занятия), 96 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

«Теория переноса оптического излучения в дисперсных средах»

(В.1.13)

Дисциплина «Теория переноса оптического излучения в дисперсных средах» является компонентом вариативной части ООП «Механика жидкости, газа и плазмы» по направлению 01.04.03 «Механика и математическое моделирование», курс по выбору. Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой физической и вычислительной механики.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника:

- способностью находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики (ОПК-1);
- способностью к интенсивной научно-исследовательской работе (ПК-1).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов теоретических знаний о вопросах переноса оптического излучения в дисперсных средах, передаче оптической информации и мониторинга окружающей среды.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- итоговый контроль в форме устного экзамена в четвертом семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа, из которых 48 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (16 часов – занятия лекционного типа, 32 часа – практические занятия) 96 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

Блок 2. Практики, в том числе НИР

«НАУЧНО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА»

(В.2.1)

«Научно исследовательская работа» является обязательным компонентом ООП «Механика жидкости, газа и плазмы» по направлению 01.04.03 «Механика и математическое моделирование».

НИР предполагает исследовательскую работу, направленную на развитие у магистрантов способности к самостоятельным теоретическим и практическим суждениям и выводам, умений объективной оценки научной информации, свободы научного поиска и стремления к применению научных знаний в образовательной деятельности.

НИР нацелена на формирование общекультурных и общепрофессиональных компетенций выпускника:

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)
- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3)
- способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики (ОПК-1)
- способность создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках (ОПК-2)
- готовность самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов (ОПК-3).

НИР – основной этап научно-исследовательской деятельности студента в магистратуре. В соответствии с графиком учебного процесса по направлению «Механика и математическое моделирование», студенты весь период обучения в магистратуре занимаются НИР. Учебно-методическое руководство и контроль за проведением НИР студентов осуществляет выпускающая кафедра. Местом выполнения НИР является механико-математический факультет ТГУ, в качестве руководителя практики выступает непосредственно сам руководитель ВКР студента.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 45 зачетных единиц, 1620 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

«Производственная практика, в т.ч. преддипломная практика»

(В.2.2)

«Производственная практика, в т.ч. преддипломная практика» является

обязательным компонентом ООП «Механика жидкости, газа и плазмы» по направлению 01.04.03 «Механика и математическое моделирование». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете.

Практика нацелена на формирование общекультурных и общепрофессиональных компетенций выпускника:

способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)

готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2)

готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3)

способность создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках (ОПК-2)

готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-5).

Преддипломная практика и последующая защита магистерской диссертации – завершающие этапы обучения студента в магистратуре. В соответствии с графиком учебного процесса по направлению «Механика и математическое моделирование», в 4 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. В течение 7-12 минут студент выступает с презентацией результатов научно-исследовательской деятельности, обосновывает актуальность исследований, корректность построенных физических, математических и вычислительных моделей и верифицируемость полученных результатов. Затем в течение 5-7 минут отвечает на вопросы присутствующих членов ППС кафедры и приглашенных сотрудников университета (при необходимости). По итогам выступления и ответов выносится решение об успешности прохождения преддипломной практики.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

«Учебная практика с элементами научно-исследовательской деятельности» (В.2.3)

«Учебная практика с элементами научно-исследовательской деятельности» является обязательным компонентом ООП «Механика жидкости, газа и плазмы» по направлению 01.04.03 «Механика и математическое моделирование». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете.

Практика нацелена на формирование общекультурных и общепрофессиональных компетенций выпускника:

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)
- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3)

- способность находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы фундаментальной и прикладной математики (ОПК-1)
- способность создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках (ОПК-2)
- готовность самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов (ОПК-3)

Учебная практика с элементами научно-исследовательской деятельности – начальный этап научно-исследовательской деятельности студента в магистратуре. В соответствии с графиком учебного процесса по направлению «Механика и математическое моделирование», в 1 семестре студенты проходят учебную 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. В течение 5-7 минут студент выступает с докладом результатов научно-исследовательских изысканий и литературного обзора самых современных исследований в области его предполагаемой НИР, обосновывает актуальность выбранной тематики исследований. Затем в течение 3-5 минут отвечает на вопросы присутствующих членов ППС кафедры и приглашенных сотрудников университета (при необходимости). По итогам выступления и ответов выносятся решение об успешности прохождения учебной практики.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

Блок 3. Государственная итоговая аттестация

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ (В.3.1)

Государственная итоговая аттестация (ГИА) является обязательным компонентом ООП «Механика жидкости, газа и плазмы» по направлению 01.04.03 «Механика и математическое моделирование». Аттестация проходит на механико-математическом факультете.

ГИА показывает уровень формирования профессиональных компетенций выпускника:

- способность к интенсивной научно-исследовательской работе (ПК-1)
- способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, к управлению научным коллективом (ПК-2)
- способность публично представить собственные новые научные результаты (ПК-3).

ГИА в формате защиты ВКР – завершающий этап обучения студента в магистратуре. В соответствии с графиком учебного процесса по направлению «Механика и математическое моделирование», после завершения последней летней сессии студенты защищают ВКР. Контроль за проведением ГИА осуществляет руководитель основной образовательной программы и назначенный секретарь ГЭК, действуя на основании положения о ГИА в ТГУ.

Процедура защиты ВКР подробно изложена в указанном положении. В течение 7-12 минут студент выступает с презентацией результатов научно-исследовательской деятельности, обосновывает актуальность исследований, корректность построенных физических, математических и вычислительных моделей и верифицируемость полученных результатов. Затем в течение 5-7 минут отвечает на вопросы присутствующих членов ГЭК, рецензента(ов), ППС факультета и приглашенных сотрудников университета (при необходимости). По итогам выступления и ответов выносится решение об успешности прохождения ГИА.

Общая трудоемкость составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.