МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Национальный исследовательский Томский государственный университет

Механико-математический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ООП А.М. Бубенчиков

"31" августа 2016 г.

Аннотации рабочих программ дисциплин

Направление подготовки

01.04.03 Механика и математическое моделирование

Наименование программы

Механика газотранспортных систем

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. Математическое моделирование физических явлений и технологических процессов 5
5. Иностранный язык 6
6. Геометрическое моделирование и современные САПР 7
7. Компьютерный практикум по механике 8
8. Техническая термодинамика 8
9. Тепломассообмен в многофазных и газотранспортных системах 9
10. Газовая динамика 9
11. Механика деформируемого твердого тела 10
12. Механика жидкости и газа 11
13. Решение сопряженных задач МЖГ 11
14. Теория механизмов и машин 12
15. Теория фильтрации 12
16. Аэродинамика компрессорных агрегатов и турбомашин 13
17. Механика реологически сложных сред 13
18. Планирование эксперимента в задачах газотранспортных систем 14
19. 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 16
3. Учебная практика с элементами научно-исследовательской деятельности 17
4. ГИА 18

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.

«Математическое моделирование физических явлений и технологических процессов»
(Б.1.4)

Дисциплина «Математические моделирование физических явлений и технологических процессов» является компонентом базовой части ООП «Механика газотранспортных систем» 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 общепрофессиональной компетенции выпускника:

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

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов теоретических знаний и практических навыков в области математического

моделирования и построения алгоритмов.

Курс направлен на знакомство слушателя с основами математического моделирования и некоторыми математическими моделями. В рамках курса, на примере уравнения теплопроводности, рассматривается переход к дискретным моделям и численное решение. В курсе рассматриваются методы аппроксимации и интерполяции, используемые для подготовки начальных данных и численного решения.

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 реферативного доклада;
- контроль выполнения практических заданий;
- итоговый контроль в форме зачёта в 1 семестре.

Общая трудоёмкость освоения дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 часов) из которых 32 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (16 часов – занятия лекционного типа и 16 – практические занятия) 76 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

«Иностранный язык»
(Б.1.5)

Дисциплина относится к базовой части ООП «Механика газотранспортных систем» 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 З (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». 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.

СК-1 – Знать**:** теоретические основы и закономерности моделирования геометрических объектов при решении прикладных задач;

СК-1 – Уметь**:** использовать полученные знания при освоении учебного материала последующих дисциплин, а также в последующей профессиональной деятельности;

СК-1 – Владеть**:** способами и приемами геометрического моделирования геометрических свойств объектов при решении математических и физических проблем;

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.

«Техническая термодинамика»

(В.1.3)

Дисциплина «Техническая термодинамика» является компонентом вариативной ООП «Механика газотранспортных систем» по направлению 01.04.03 «Механика и математическое моделирование». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете кафедрой теоретической механики.

Дисциплина нацелена на формирование специальных профессиональных компетенций выпускника:

- способность к видению прикладного аспекта в строгих математических формулировках и математических моделях (СК-2).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов теоретических и практических знаний о физике процессов в парогенераторах, основных законах термодинамики, термодинамических процессах, цикле Карно, законе теплопроводности Фурье.

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 1семестре.

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.

«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 3семестре

Общая трудоемкость 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.

«Механика деформируемого твердого тела»
(В.1.6)

Дисциплина «Механика деформируемого твердого тела» является компонентом вариативной части ООП «Механика газотранспортных систем» 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:

- готовность использовать фундаментальные знания в области теоретической и прикладной механики, механики сплошной среды, дифференциальных уравнений, численных методов в будущей профессиональной деятельности (СК-1);
- способность математически корректно ставить задачи механики деформируемого твердого тела, из множества факторов, влияющих на процесс деформации твердого тела, выделять наиболее существенные; формировать условия задачи для различных видов нагружений твердого тела; применять стандартные пакеты компьютерных программ для численного решения задач механики деформируемого твердого тела (СК-2).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов теоретических знаний о различных численных методах и математических моделях, применяемых для решения задач механики деформируемого твердого тела. Кроме того рассматриваются вопросы, связанные с аналитическими решениями классических задач деформируемого твердого тела.

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 письменных опросов после каждых 5 лекций;
- промежуточный контроль в форме зачета в 1 семестре и экзамена в 2 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, 32 часа практические занятия) и 152 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

Курсы по выбору студента

«Механика жидкости и газа»

(В.1.6)

Дисциплина «Механика жидкости и газа» является компонентом вариативной части ООП «Механика газотранспортных систем» (курс по выбору студента) 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 специальных компетенций выпускника:

- способность к применению методов математического и физического моделирования при решении прикладных задач (СК-1).

Знание дисциплины необходимо для проведения научно-исследовательской работы и прохождения производственной практики.

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы (144 часа), из них:

Лекции – 16 часов
практические занятия – 16 часов,
самостоятельная работа – 76 часов,
контроль знаний – 36 часов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- промежуточный контроль в форме экзамена во втором семестре.

«Решение сопряженных задач МЖГ»
(В.1.7)

Дисциплина «Решение сопряженных задач МЖГ» является компонентом вариативной части ООП «Механика газотранспортных систем» (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 специальных профессиональных компетенций выпускника:

- способность к применению методов математического и физического моделирования при решении прикладных задач (СК-1)

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 зачетных единицы, 144 часа, из которых 32 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем

(16 часов – занятия лекционного типа, 16 – практические занятия), 112 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

«Теория механизмов и машин»
(В.1.8)

Дисциплина «Теория механизмов и машин» является компонентом вариативной ООП «Механика газотранспортных систем» (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 специальных профессиональных компетенций выпускника:

- способность к видению прикладного аспекта в строгих математических формулировках и математических моделях (СК-2).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов теоретических и практических знаний о задачах теории механизмов и машин, такие как:

Постановка задачи исследования структуры механизмов,
кинематическое исследование механизмов,
исследование динамических параметров механизмов и машин,
синтез зубчатых механизмов,
балансировка механизмов.

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 1 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.

«Теория фильтрации»
(В.1.9)

Дисциплина «Теория фильтрации» является компонентом вариативной части ООП «Механика газотранспортных систем» (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 специальных профессиональных компетенций выпускника:

- способность к видению прикладного аспекта в строгих математических формулировках и математических моделях (СК-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 1семестре.

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.

«Аэродинамика компрессорных агрегатов и турбомашин» (В.1.10)

Дисциплина «Аэродинамика компрессорных агрегатов и турбомашин» является компонентом по выбору вариативного цикла дисциплин ООП **«Механика газотранспортных систем»** для подготовки студентов 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:

- способностью к применению современных методов термодинамики к решению современных задач аэрогидромеханики (СК-1).

Содержание дисциплины охватывает основные сведения о законах термодинамики и математических моделях термодинамических процессов. Приводятся уравнения стационарного и нестационарного движения идеальной среды. Рассматриваются основы моделирования в опытах и теории подобия. Освоение экспериментальных методов решения некоторых задач аэрогидромеханики.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- текущий контроль успеваемости в форме решения типичных задач термодинамики;
- экзамен в конце 3 семестра.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единицы, 216 часов, из которых 64 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем в форме лекций и практических занятий, 116 часов - самостоятельная работа обучающегося, контроль-36 часов.

«Механика реологически сложных сред» (В.1.11)

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

Дисциплина нацелена на формирование специальных компетенций выпускника:

- способностью к применению методов математического и физического моделирования при решении прикладных задач (СК-1).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов теоретических знаний о процессах переноса излучения различных сред, в том числе и многокомпонентных химически реагирующих сред.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- итоговый контроль успеваемости в форме устного экзамена в третьем 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, 32 часа – занятия практического типа), 152 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

«Планирование эксперимента в задачах газотранспортных систем»
(В.1.12)

Дисциплина «Планирование эксперимента в задачах газотранспортных систем» является компонентом ООП «Механика газотранспортных систем» (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 к применению методов математического и физического моделирования при решении прикладных задач (СК-1).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов теоретических знаний о теории планирования экстремальных экспериментов и их отношении к механике, термодинамике и химически реагирующим средам. Кроме того рассматриваются вопросы связанные со статистическими методами анализа и обработки результатов наблюдений.

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 проверочной работы;
- промежуточный контроль в форме экзамена в 4 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.

«Теория переноса оптического излучения в дисперсных средах»
(В.1.13)

Дисциплина «Теория переноса оптического излучения в дисперсных средах» является компонентом вариативной части ООП «Механика газотранспортных систем»

(курс по выбору студента) 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 специальных компетенций выпускника:

- способностью к применению методов математического и физического моделирования при решении прикладных задач (СК-1).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов теоретических знаний об основных законах распространения оптического (включая теплового) излучения, с навыками моделирования и применения экспериментальных методов исследования по теме курса, с навыками записи граничных условий для уравнения переноса излучения, определяющих конкретную физическую задачу.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *лекции, практические занятия, 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 – занятия практические), 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 газотранспортных систем» по направлению 01.04.03 «Механика и математическое моделирование». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете.

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)
- способность к применению методов математического и физического моделирования при решении прикладных задач (СК-1)
- способность к видению прикладного аспекта в строгих математических формулировках и математических моделях (СК-2).

НИР – основной этап научно-исследовательской деятельности студента в магистратуре. В соответствии с графиком учебного процесса по специальности «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 29 зачетных единиц, 1044 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 газотранспортных систем» по направлению 01.04.03 «Механика и математическое моделирование». Дисциплина реализуется на механико-математическом факультете.

Практика нацелена на формирование общекультурных, общепрофессиональных и специальных профессиональных 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)

способность к применению методов математического и физического моделирования при решении прикладных задач (СК-1)

способность к видению прикладного аспекта в строгих математических формулировках и математических моделях (СК-2).

Производственная практика, в том числе и преддипломная практика и последующая защита магистерской диссертации – завершающие этапы обучения студента в магистратуре. В соответствии с графиком учебного процесса по специальности «Механика и математическое моделирование», в 3 и 4 семестре студенты проходят производственную преддипломную практику. Учебно-методическое руководство и контроль за проведением практики студентов осуществляет выпускающая кафедра. Местом прохождения практики является кафедры и лаборатории механико-математического факультета ТГУ, НИИ прикладной математики и механики ТГУ, академические институты и наукоемкие предприятия Томска 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, руководителя практики и приглашенных сотрудников университета (при необходимости). По итогам выступления и ответов выносится решение об успешности прохождения преддипломной практики.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 18 зачетных единиц, 648 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 газотранспортных систем» 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)
- способность к применению методов математического и физического моделирования при решении прикладных задач (СК-1)
- способность к видению прикладного аспекта в строгих математических формулировках и математических моделях (СК-2).

Учебная практика с элементами научно-исследовательской деятельности – начальный этап научно-исследовательской деятельности студента в магистратуре. В соответствии с графиком учебного процесса по специальности «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 докладом результатов научно-исследовательских изысканий и литературного обзора самых современных исследований в области его предполагаемой НИР, обосновывает актуальность выбранной тематики исследований. Затем в течение 3-5минут отвечает на вопросы присутствующих членов ППС кафедры и приглашенных сотрудников университета (при необходимости). По итогам выступления и ответов выносится 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 (Б.3.1)

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

ГИА показывает уровень формирования профессиональных и специальных 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)
- способность к применению методов математического и физического моделирования при решении прикладных задач (СК-1)
- способность к видению прикладного аспекта в строгих математических формулировках и математических моделях (СК-2).

ГИА в формате защиты ВКР – завершающий этап обучения студента в магистратуре. В соответствии с графиком учебного процесса по специальности «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 выше 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 5-7минут отвечает на вопросы присутствующих членов ГЭК, ППС факультета и приглашенных сотрудников университета (при необходимости). По итогам выступления и ответов выносится решение об успешности прохождения ГИА.