Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Романчук Иван Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 17.11.2023 13:33:52
Уникальный программный ключ:
6319edc2b582ffdacea443f01d5779368d0957ac34f5cd0748a116159045247 9

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ ФИЗИКОВ»

03.03.02 Физика (академический бакалавриат)

Профиль «Фундаментальная физика»

Форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 9 зачетных единиц, 324 академических часа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет (3 семестр), экзамен (4 семестр).

**Цели и задачи освоения дисциплины**. Целью изучения дисциплины «Дополнительные главы математики для физиков» является изучение дифференциальных уравнений, векторного и тензорного анализа, теории вероятностей и математической статистики основ теории функций комплексного переменного, интегрального и вариационного исчисления, необходимых для решения теоретических и практических задач физики.

**Планируемые результаты освоения**.

| Код и наименование компетенции (из ФГОС ВО) | Компонент (знаниевый/функциональный) |
|---|---|
| способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (ОПК-2) | **Знает:**<br>основные понятия, определения и теоремы дифференциальных уравнений; методы решений изученных дифференциальных уравнений и систем; основные понятия, определения и теоремы тензорного исчисления; основные понятия, определения и теоремы теории вероятностей; основные задачи математической статистики; основные понятия теории функций комплексного переменного; основные понятия теории интегральных уравнений и вариационного исчисления; определения и свойства математических объектов в этой области; формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений. |

| | |
|---|---|
| | **Умеет:**<br><br>применять знания о дифференциальных уравнениях при решении прикладных задач; применять аппарат векторного и тензорного анализа для решения физических и механических задач; применять знания о случайных событиях и их вероятности при решении различных задач; применять методы математической статистики при решении профессиональных задач. |

**Краткое содержание дисциплины**. Элементы математической логики и множеств. Пределы числовых последовательностей и функций. Дифференциальное исчисление функций одного переменного. Исследование качественных свойств функции при помощи дифференциального исчисления. Функции многих переменных и их свойства. Дифференциальное исчисление функций многих переменных.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ»

03.03.02 ФИЗИКА
Профиль «Фундаментальная физика»
Форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 зачетных единицы, 144 академических часа.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен (3 семестр).

**Цели и задачи освоения дисциплины**. Целью курса является усвоение основных разделов линейной алгебры и аналитической геометрии, создание базы для изучения других дисциплин физических специальностей; привитие навыков самостоятельной работы со специальной литературой. Основной задачей курса является обучение студентов методам решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии.

**Планируемые результаты освоения**.

| Код и наименование компетенции (из ФГОС ВО) | Компонент (знаниевый/функциональный) |
|---|---|
| Способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (ОПК-2). | **Знает:**<br>теоретические основы и практические приложения разделов линейной алгебры: матрицы и определители, линейные пространства, системы линейных уравнений, евклидовы и унитарные пространства, линейные операторы, билинейные и квадратичные формы»; основные понятия и определения аналитической геометрии, формулировки и доказательства теорем |
| | **Умеет:**<br>применять полученные знания для решения стандартных задач линейной алгебры и аналитической геометрии,<br>применять полученные знания при решении прикладных задач, самостоятельно осваивать математические методы для использования их в работе и научных исследованиях |

**Краткое содержание дисциплины**.

Теоретические основы и практические приложения разделов линейной алгебры и аналитической геометрии: матрицы и определители, линейные пространства, системы линейных уравнений, евклидовы и унитарные пространства, линейные операторы, билинейные и квадратичные формы; системы координат; определители второго и третьего порядка; линейные операции над векторами, скалярное, векторное, смешанное и двойное векторное произведения векторов; линейные образы; линии и поверхности второго порядка.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Математический анализ»
Направление подготовки 03.03.02 Физика
Форма обучения очная

**Объем дисциплины (модуля):** 10 зачетных единиц.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен (2 семестр), экзамен (3 семестр).

**Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)**

Целью изучения дисциплины «Математический анализ» является: формирование математической культуры студента; овладение теоретическими знаниями и практическими навыками решения задач в объеме, необходимом для изучения других дисциплин учебного плана направления «Физика», а также в дальнейшей профессиональной деятельности; формирование навыков самостоятельной работы со специальной литературой.

В результате изучения курса студент должен знать теоретические основы и практические приложения разделов математического анализа. Студент должен иметь представление о применении разделов дисциплины к математическому описанию процессов и явлений природы, к задачам физики и других естественных наук.

Задачами курса являются: знакомство обучающихся с основами математического анализа, необходимыми для изучения большинства последующих дисциплин, связанных с использованием интегрального исчисления и теории рядов; подготовка обучающихся к чтению научных текстов, содержащих результаты применения математического анализа; обучение математическому подходу к анализу прикладных задач, а также математическим методам исследования и решения таких задач.

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующей компетенцией:

– способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (ОПК-2).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

– основные обозначения, используемые для записи результатов применения математического анализа;
– формулировки основных понятий и утверждений из классических разделов математического анализа (теория рядов, интегральное исчисление);
– области возможного применения основных определений и утверждений математического анализа.

Уметь:

– применять различные методы вычисления собственных и несобственных интегралов функций одной и нескольких переменных;
– использовать различные системы координат для упрощения вычислений интегралов;

- применять основные результаты из теории рядов: вычислять суммы числовых и функциональных рядов, определять области их сходимости, раскладывать функции в степенные ряды и ряды Фурье;
- читать и записывать результаты данного анализа.

**Краткое содержание дисциплины (модуля)**

Дисциплина включает 16 тем:

Тема 1. Неопределенный интеграл и его свойства.
Тема 2. Определенный интеграл и его свойства.
Тема 3. Несобственные интегралы.
Тема 4. Приложения определенных интегралов.
Тема 5. Двойной интеграл. Приложения двойного интеграла.
Тема 6. Тройной интеграл. Приложения тройного интеграла.
Тема 7. Кратные интегралы и их свойства.
Тема 8. Криволинейные интегралы, их физический и геометрический смысл.
Тема 9. Поверхностные интегралы и их свойства.
Тема 10. Приложение математического анализа в теории поля.
Тема 11. Интегралы, зависящие от параметра.
Тема 12. Числовые ряды.
Тема 13. Функциональные ряды.
Тема 14. Степенные ряды.
Тема 15. Ряды Фурье.
Тема 16. Интеграл Фурье и преобразование Фурье.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Механика»
Направление подготовки 03.03.02 Физика
Форма обучения очная

**Объем дисциплины (модуля):** 8 зачетных единиц.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен (1 семестр)

**Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)**

**Целью** дисциплины «Механика» является формирование у студентов представления о физической картине окружающего мира, понимание взаимосвязи различных физических явлений и процессов в окружающем мире. В ходе учебного процесса студенты должны научиться правильно и осознанно проводить экспериментальные исследования, приобрести навыки обращения с измерительными приборами и аппаратурой, научиться корректно обрабатывать экспериментальные данные, применять теоретические знания в экспериментальной работе, понимая при этом роль физического моделирования и идеализации, и, наконец, научиться критически осмысливать любой получившийся в эксперименте результат.

**Задачи** учебного курса:

1. Изучить основные законы классической механики;
2. Изучить основы специальной теории относительности;
3. Приобрести навыки решения задач механики;
4. Научиться применять теоретический материал к анализу конкретных физических ситуаций, экспериментально наблюдать и изучать механические процессы, оценивать точность и достоверность полученных результатов.

Познакомиться с современной измерительной аппаратурой, принципом её действия, с основными элементами техники безопасности при проведении экспериментальных исследований.

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующей компетенцией:

– ОПК-3: способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач.

В результате изучения дисциплины студент должен:

- ***знать***: основные понятия, законы и формулы механики, условия их применимости, их теоретическое и экспериментальное обоснование;
- ***уметь***: применять фундаментальные законы механики к решению задач теоретического, экспериментального и прикладного характера, выполнять физические измерения и оценивать получаемые результаты, обосновывать методику физических измерений и оценивать их методическую погрешность;
- ***владеть***: приемами и навыками решения конкретных задач из разных областей механики, помогающих в дальнейшем решать инженерно-производственные и научные задачи; навыками работы с простыми измерительными приборами и экспериментальной аппаратурой, методами обработки и оформления результатов эксперимента.

**Краткое содержание дисциплины (модуля)**

Введение
Практическое занятие 1
Лабораторное занятие 1
Практическое занятие 2
Кинематика материальной точки.
Лабораторное занятие 2
Практическое занятие 3
Практическое занятие 4
Кинематика материальной точки.
Лабораторное занятие 3
Практическое занятие 5
Пространство и время.
Лабораторное занятие 4
Практическое занятие 6
Практическое занятие 7
Динамика материальной точки
Лабораторное занятие 5
Практическое занятие 8
Законы сохранения импульса
Лабораторное занятие 6
Практическое занятие 9
Законы сохранения энергии
Лабораторная работа 7
Практическое занятие 10
Практическое занятие 11
Неинерциальные системы отсчета
Лабораторная работа 8
Практическое занятие 12
Основы специальной теории относительности
Лабораторная работа 9
Практическое занятие 13
Динамика твердого тела
Лабораторная работа 10
Практическое занятие 14
Практическое занятие 15
Динамика твердого тела
Лабораторная работа 11
Практическое занятие 16
Практическое занятие 17
Основы механики деформируемых тел
Лабораторная работа 12
Практическое занятие 18
Практическое занятие 19
Колебательное движение
Лабораторная работа 13
Практическое занятие 20
Колебательное движение
Лабораторное занятие 14
Практическое занятие 21
Механика жидкостей и газов
Защита лабораторных работ

Практическое занятие 22
Волны в сплошной среде
Практическое занятие 23
Защита лабораторных работ
Практическое занятие 24. Итоговая контрольная работа

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
**«Молекулярная физика»**
Направление подготовки: 03.03.02 Физика

**Трудоемкость дисциплины (модуля):** 8 з.е., 288 академических часа.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)**

**Цель дисциплины** – ознакомить студентов с теоретическими и экспериментальными методами изучения молекулярных систем, их свойств, моделей и происходящих в них явлениях, подготовить студентов к изучению последующих разделов общей и теоретической физики.

**Задачи дисциплины:**

- сформировать у студентов представления о методах изучения и особенностях молекулярных систем;
- обеспечить усвоение материала данного курса;
- создать базу для изучения последующих разделов общей и теоретической физики, в частности термодинамики и статистической физики;
- овладение студентами методами решения задач по дисциплине;
- формирование у студентов научного мышления, умения видеть естественно – научное содержание проблем, возникающих в практической деятельности специалиста.

**Планируемые результаты освоения**

В соответствии с ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:
ОПК-3: способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать**: основные понятия, уравнения и соотношения статистической физики и термодинамики молекулярных систем;

**Уметь**: рассчитывать изменения термодинамических параметров в процессах идеальных и реальных газов;

**Владеть**: приемами и навыками решения конкретных задач по молекулярной физике, что будет способствовать развитию логического мышления, необходимого для решения прикладных и фундаментальных задач в дальнейшей профессиональной деятельности.

**Разбираться:** в особенностях газообразного, жидкого и твердого состояния вещества, их специфических свойствах и происходящих процессах при изменении внешних условий (температуры, давления и т.д.).

**Краткое содержание дисциплины (модуля)**

"Молекулярно-кинетическая теория идеального газа"

"Броуновское движение"
"МКТ"
"Закон сохранения энергии для молекулярных систем. Классическая теория теплоемкости идеального газа. "
"Расчет количества теплоты, внутренней энергии и работы при различных процессах"
"Циклические процессы."
"Энтропия"
"Второй закон термодинамики"
"Термодинамические функции"
"Применение термодинамический функций"
"Основные понятия теории вероятности"
"Распределение Максвелла"
"Явления переноса идеальных газов"
"Стационарное уравнение теплопроводности"
"Нестационарное уравнение теплопроводности"
"Реальный газ"
"Уравнение Ван-дер-Ваальса"
"Фазовый переход жидкость-газ"
"Зависимость поверхностного натяжения при равновесии сред"
"Фазовые переходы 1 и 2 рода"
"Поверхностное (межфазное) натяжение"
"Капиллярные явления"

Курс содержит 3 контрольных работы и 12 лабораторных работ.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
«Физика атома, ядра и элементарных частиц»
Направление подготовки: 03.03.02 Физика
Профиль: «Фундаментальная физика»
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 5 з.е. (180 часов).

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Цели и задачи освоения дисциплины**

***Цель*** дисциплины «Физика атома, ядра и элементарных частиц» – представить физическую теорию как обобщение наблюдений, практического опыта и эксперимента, дать студентам последовательную систему знаний о физике атома, атомного ядра и элементарных частиц, необходимых для формирования в сознании физической картины окружающего мира, применения физических понятий и законов к решению конкретных физических задач.

***Задачи*** дисциплины:

– сообщить обучающимся основные принципы и законы современной физики атома, атомного ядра и элементарных частиц, и их математическое выражение;

– ознакомить обучающихся с основными физическими явлениями, происходящими в микромире, методами их наблюдения, с основными приборами и методами экспериментальных исследований в физике атома, атомного ядра и элементарных частиц;

– дать обучающимся ясное представление о границах применимости моделей и законов классической и современной физики.

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения ОП выпускник должен обладать следующими компетенциями:

– ОПК-3: способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач.

По окончании освоения дисциплины обучающийся должен:

***знать:***

– фундаментальные разделы физики атома, атомного ядра и элементарных частиц: основные характеристики электронных оболочек, атомных ядер и изотопов, основной закон и виды радиоактивного распада; основные виды ядерных реакций, основные закономерности процессов деления и синтеза ядер, способы получения ядерной энергии, физические принципы действия ядерных реакторов; основные механизмы взаимодействия ядерного излучения с веществом, дозиметрические единицы, нормы радиационной безопасности и методы защиты от ядерных излучений;

– методы измерений и исследований, основанные на различных физических эффектах.

***уметь:***

– применять физические законы и расчетные формулы при решении конкретных задач;

– получать расчетные формулы для различных установок и систем;

– работать с различными установками и измерительными инструментами.

**Краткое содержание дисциплины**

**Темы лекционных и практических занятий:**

1. Развитие атомистических и квантовых представлений.
2. Основы квантовой теории. Волновая функция, ее физический смысл.
3. Соотношения неопределенностей Гейзенберга. Уравнение Шредингера.
4. Современные представления о строении атома.
5. Физическое объяснение периодической системы Д.И. Менделеева.
6. Атомы в магнитном и электрическом полях.
7. Физика молекул.
8. Элементы квантовой теории жидкостей и твердых тел.
9. Свойства атомных ядер.
10. Радиоактивный распад ядер.
11. Альфа-распад ядер. Теория альфа-распада. Бета-распад ядер; виды бета-распада. Гамма-излучение ядер.
12. Ядерные реакции.
13. Деление и синтез атомных ядер.
14. Взаимодействие ядерного излучения с веществом. Дозиметрия.
15. Основные свойства элементарных частиц.
16. Фундаментальные взаимодействия. Стандартная модель физики элементарных частиц.
17. Современные астрофизические представления. Элементы космологии.

**Перечень лабораторных работ:**

Лабораторная работа №1. Дозиметрия ионизирующих излучений.
Лабораторная работа №2. Определение удельного заряда электрона.
Лабораторная работа №3. Определение среднего пробега и энергии альфа-частиц.
Лабораторная работа №4. Определение максимальной энергии бета-частиц.
Лабораторная работа №5. Определение энергии гамма-излучения.
Лабораторная работа №6. Счетчик Гейгера-Мюллера.
Лабораторная работа №7. Оптические квантовые генераторы.
Лабораторная работа №8. Эффект Зеемана.
Лабораторная работа №9. Рентгеновские спектрометры.
Лабораторная работа №10. Эффект Мессбауэра.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Электричество и магнетизм»
направление 03.03.02 Физика
профиль «Фундаментальная физика»
форма обучения очная

**Трудоемкость дисциплины (модуля):** 8 зачетных единиц, 288 академических часа.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Цели и задачи освоения дисциплины (модуля).**

Дисциплина «Электричество и магнетизм» является неотъемлемой частью курса «Общая физика» и служит основой для дальнейшего более углубленного и детализированного изучения естественно-научных дисциплин, включая курсы общей и теоретической физики, а также специализированные дисциплины.

В рамках курса «Электричество и магнетизм» последовательно рассматриваются разделы "Электростатика", "Постоянный электрический ток", "Электропроводность", "Стационарное магнитное поле", "Электромагнитная индукция", "Переменный квазистационарный электрический ток", "Уравнения Максвелла и основные свойства электромагнитных волн".

**Цель:** создание фундаментальной базы знаний, на основе которой в дальнейшем можно развивать более углубленное и детализированное изучение всех разделов физики в рамках цикла курсов по общей и теоретической физики, а также специализированных курсов.

**Задачи:** – сформировать у студентов единую, стройную, логически непротиворечивую физическую картину окружающего нас мира природы;

– на основе обобщения экспериментальных данных научить строить модели наблюдаемых явлении, с обоснованием приближений и рамок, в которых эти модели действуют;

– в рамках единого подхода классической (доквантовой) физики рассмотреть основные электромагнитные явления и процессы, происходящие в природе, установить связь между ними, вывести основные законы и получить их выражение в виде математических уравнений.

**Планируемы результаты освоения:**

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

- способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3).

*Перечень планируемых результатов освоения дисциплины (модуля):*

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

***Знать***:

– основные понятия, законы и формулы электричества и магнетизма;

– методы измерений и исследований, основанные на различных физических эффектах;

– теоретические основы физических исследований.

***Уметь*:**

- применять законы и методы электричества и магнетизма при решении задач теоретического, экспериментального и прикладного характера в области;
- выполнять физические измерения и оценивать получаемые результаты при решении типовых задач в области электричества и магнетизма;
- применять на практике методы физических исследований в области электричества и магнетизма;
- пользоваться прикладными методами расчета физико-математических моделей.

**Краткое содержание дисциплины ( модуля).**

***Лекции***

Тема 1. Электростатика.
Тема 2. Постоянный электрический ток.
Тема 3. Электропроводность.
Тема 4. Стационарное магнитное поле.
Тема 5. Магнетики.
Тема 6. Электромагнитная индукция.
Тема 7. Переменный квазистационарный электрический ток.
Тема 8. Уравнения Максвелла и основные свойства электромагнитных волн.

***Практические занятия***

Тема 1. Электростатика.
Тема 2. Постоянный электрический ток.
Тема 3. Электропроводность.
Тема 4. Стационарное магнитное поле.
Тема 5. Магнетики.
Тема 6. Электромагнитная индукция.
Тема 7. Переменный квазистационарный электрический ток.
Тема 8. Уравнения Максвелла и основные свойства электромагнитных волн.

***Лабораторные занятия***

Лабораторная работа №1.* Электроизмерительные приборы. Изучение осциллографа.
Лабораторная работа №2.* Исследование электрических полей с помощью электролитической ванны.
Лабораторная работа №3.* Изучение вынужденных колебаний и явления резонанса в последовательном колебательном контуре.
Лабораторная работа №4.* Проверка закона Ома для цепей переменного тока.
Лабораторная работа №5.* Исследование выпрямительных схем на полупроводниковых диодах.
Лабораторная работа №6. Измерение сопротивлений.
Лабораторная работа №7.* Измерение ёмкости конденсаторов.
Лабораторная работа №8.* Измерение мощности переменного тока и сдвига фаз между током и напряжением.
Лабораторная работа №9. Измерение напряженности магнитного поля соленоида на его оси.
Лабораторная работа №10. Исследование затухающих колебаний в колебательном контуре.
Лабораторная работа №11.* Снятие кривой намагничивания и петли гистерезиса с помощью осциллографа
Лабораторная работа №12.* Передача мощности в цепи постоянного тока.
Лабораторная работа №13.* Изучение эффекта Холла.
Лабораторная работа №14.* Определение удельного заряда электрона.
Лабораторная работа №15.* Исследование магнитного поля Земли.
*- при условии выбора студентом данных лабораторных работ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
**ЭЛЕКТРОДИНАМИКА**
направление 03.03.02 Физика
направленность (профиль) Фундаментальная физика
(очная форма обучения)

**Трудоемкость дисциплины:** 4 зачетные единицы (144 часа).

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Цели и задачи освоения дисциплины**

Целью дисциплины является довести до студентов главные положения классической теории одной из важнейших форм материи, электромагнитного поля, изучить основные положения этой теории.

Задачи учебного курса:

Студент должен овладеть математическим аппаратом электродинамики и свободно применять его на практике. При изложении электродинамики поля зарядов и токов в вакууме главное внимание должно быть уделено основным физическим понятиям теории электромагнитного поля Максвелла – Лоренца. Изложить основные приближения для решения уравнений Максвелла. При изложении электродинамики поля зарядов и токов в среде обратить внимание на усреднение микроскопических уравнений Максвелла и различным вариантам макроскопических уравнений. Уделить внимание физическим аспектам и методам расчета полей в материальных средах.

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения дисциплины «Электродинамика» в соответствии с целями основной образовательной программы и задачами профессиональной деятельности, указанными в ФГОС ВО, выпускник должен обладать следующими компетенциями:

**Общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

- способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю):**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- **Знать:** основные экспериментальные факты, лежащие в основе уравнений Максвелла и возможные приближения; основные законы и формулы, описывающие наиболее важные электромагнитные явления и процессы; приемы и методы, используемые для решения уравнений Максвелла.
- **Уметь**: решать практические задачи, используя теорию Максвелла; получать уравнения для различных приближений системы уравнений Максвелла; оценивать поведение физических характеристик в предельных случаях.

**Краткое содержание дисциплины**

Модуль 1.

Тема 1.1. Основы векторного и тензорного анализа. Криволинейные координаты.

Тема 1.2.Уравнения Максвелла. Основные свойства уравнений движении для электромагнитного поля.

Тема 1.3. Уравнения Максвелла в среде.

Модуль 2.
Тема 2.1.Возможные приближения для уравнений Максвелла. Статические поля.
Тема 2.2. Квазистационарное приближение.
Модуль 3.
Тема 3.1. Теория излучения.
Тема 3.2. Свойства излучения
Тема 3.3. Электромагнитные волны в сплошных однородных средах.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Квантовая теория»
Направление подготовки
03.03.02 Физика
направленность (профиль) Фундаментальная физика
очная форма обучения

**Объем дисциплины (модуля):** 4 з.е., 144 часа.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

## Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины является изучение закономерностей микромира как для нерелятивистского так и для релятивистского случаев.

Задачи учебного курса:

- познакомить студентов с фундаментальными положениями квантовой теории;
- в рамках нерелятивистской теории познакомить студентов с математическим аппаратом теории и уравнением Шредингера;
- познакомить студентов с элементарной теорией представлений квантовой теории;
- познакомить студентов с принципом соответствия и предельным переходом к классической механике;
- познакомить студентов с проблематикой релятивистской теории и решении ее в рамках теории Дирака; продемонстрировать применение рассмотренных методов к решению конкретных задач квантовой теории.

## Планируемые результаты освоения

В результате освоения **дисциплины "Квантовая теория"** обучающийся должен:
Обладать следующими компетенциями:
способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);

**Знать:**
– основные понятия квантовой теории;
– основные законы квантовой механики, эволюцию квантовых состояний с течением времени;
– связь квантовой теории с классической механикой;
– элементарную теорию представлений;
– основы квазирелятивистской теории движения частицы во внешнем поле;
– квантовую теорию систем тождественных частиц.

**Уметь:**
– применять основные понятия и законы теории при решении задач;
– исследовать полученные результаты на приближенных моделях;
– применять методы теории возмущений;
– применять квазиклассический метод решения задач квантовой механики;
– применять вариационный метод при решении задач.

## Краткое содержание дисциплины (модуля)

Тема 1.1. Основные понятия квантовой теории.
Тема 1.2. Изменение квантовых состояний с течением времени. Простейшие задачи квантовой механики.
Тема 1.3. Элементы теории представлений. Теория моментов.
Тема 2.1. Движение в центральном поле.
Тема 2.2. Приближенные методы квантовой теории.
Тема 2.3. Квантовая теория рассеяния.
Тема 3.1. Основы релятивистской теории.
Тема 3.2. Квантовая теория тождественных частиц.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное

учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

Учебно-методический комплекс. Рабочая программа

для студентов направления 03.03.02 Физика: Фундаментальная физика

(очная форма обучения)

**Трудоемкость дисциплины:**4 зачетные единицы *(*144 часа*).*

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Цели и задачи освоения дисциплины**

Целью дисциплины является изучение механического движения макроскопических систем в пространстве с течением времени со скоростями, значительно меньшими скорости света в вакууме.

Задачи учебного курса:

- познакомить студентов с фундаментальными положениями классической механики;
- в рамках векторного формализма указать на основные допущения теории, дать глубокое понимание законов Ньютона;
- познакомить студентов с методом Лагранжа, показать возможность ковариантной записи уравнений движения;
- познакомить студентов с методом Гамильтона, каноническими преобразованиями и инвариантами канонических преобразований
- познакомить студентов с методом Гамильтона-Якоби;
- продемонстрировать применение рассмотренных методов к решению конкретных задач о движении материальной точки, о движении системы материальных точек, о движении твердого тела, малых колебаниях.

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения дисциплины «Теоретическая механика» в соответствии с целями основной образовательной программы и задачами профессиональной деятельности, указанными в ФГОС ВО, выпускник должен обладать следующими компетенциями:

**Общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

- способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю):**

- **Знать:** основные понятия классической механики; основные законы механики, их общую формулировку; метод Лагранжа: уравнения Лагранжа первого рода и уравнения Лагранжа второго рода; метод Гамильтона, канонические преобразования, канонические инварианты; уравнение Гамильтона-Якоби, характеристическую и главную функции Гамильтона- Якоби; основные модели классической механики; область применимости классической механики;
- **Уметь:** применять методы дифференциального исчисления для получения дифференциальных уравнений в задачах механики; применять основные понятия и законы механики при решении задач; исследовать полученные результаты на приближенных моделях; применять метод Лагранжа при решении задач классической механики; применять метод Гамильтона при решении задач классической механики; применять метод Гамильтона-Якоби;
- **Краткое содержание дисциплины**

Модуль 1.

Тема 1.1. Основные понятия и законы механики

Тема 1.2. Интегралы движения

Тема 1.3. Одномерное движение. Движение в центральном поле. Задача двух тел

Модуль 2.

Тема 2.1. Общее уравнение динамики. Системы со связями.

Тема 2.2. Метод Лагранжа.

Тема 2.3. Теория колебаний.

Модуль 3.

Тема 3.1. Метод Гамильтона

Тема 3.2. Метод Гамильтона-Якоби.

Тема 3.3. Вариационные принципы в классической механике.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Термодинамика и статистическая физика»
Направление подготовки: 03.03.02 Физика
профиль: Фундаментальная физика
очная форма обучения

**Объем дисциплины (модуля):** 10 з.е., 360 ак. часов.

**Форма промежуточной аттестации:** 7 семестр – экзамен, 8 семестр – экзамен

## Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины является изучение фундаментальных принципов (начал) термодинамики и статистической физики и их применение для описания свойств макроскопических равновесных и неравновесных систем, фазовых переходов первого и второго рода, критических состояний вещества.

Задачи учебного курса: расширить знания студентов по аксиоматике термодинамики; познакомить студентов с различными методами термодинамики; овладеть навыками построения основных термодинамических потенциалов; научить применять общие условия равновесия к различным системам; изучить понятие и классификацию фазовых переходов, сформировать основные представления статистической физики: статистические ансамбли и статистические функции распределения; познакомить студентов с различными методами статистической физики: каноническими распределениями Гиббса, частичными функциями распределения Боголюбова; научить применять методы статистической физики к классическим и квантовым макроскопическим системам; овладеть навыками вычисления флуктуаций основных термодинамических величин; изучить понятие броуновского движения как случайного марковского процесса; изучить кинетические уравнения для неравновесной функции распределения; научить применять кинетическое уравнение Больцмана в приближении времени релаксации к расчету коэффициентов переноса.

## Планируемые результаты освоения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
Знать:
– аксиоматику термодинамики;
– основные термодинамические процессы и их уравнения
– основные термодинамические потенциалы открытых и закрытых систем;
– классификацию фазовых переходов;
– условия устойчивого равновесия различных систем;
– основные представления статистической физики: статистические ансамбли и статистические функции распределения;
– различные методы статистической физики: канонические распределения Гиббса, частичные функции распределения Боголюбова;

– методы вычисления флуктуаций основных термодинамических величин;
– уравнения, описывающие броуновское движение;
– кинетические уравнения для неравновесной функции распределения;
– кинетическое уравнение Больцмана в приближении времени релаксации;
– уравнения Власова для бесстолкновительной плазмы;

Уметь:
– применять методы термодинамики для определения калорических и термических свойств равновесных систем;
– получать расчетные формулы для теплоемкостей системы в различных процессах;
– исследовать условия устойчивого равновесия различных систем;
– применять второе начало термодинамики для расчета кпд идеальных тепловых циклов;
– применять метод потенциалов к расчету термодинамики диэлектриков и магнетиков;
– описывать фазовые переходы вещества;
– применять методы статистической физики к классическим макроскопическим системам и давать физическую интерпретацию полученным результатам;
– вычислять флуктуаций основных термодинамических величин;
– решать уравнение Ланжевена для различных внешних полей;
– решать уравнение Фоккера- Планка в простейших случаях;
– применять кинетическое уравнение Больцмана в приближении времени релаксации для расчета коэффициентов переноса;
– применять уравнения Власова для бесстолкновительной плазмы для расчета диэлектрической проницаемости;
Владеть:
–навыками и методами решения прикладных задач по термодинамике и статистической физике

**Формируемые компетенции:**
способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3).

## Краткое содержание дисциплины

**7 семестр**

Тема 1. Основные определения и исходные положения термодинамики.
Тема 2. Первое начало термодинамики. Теплоемкости системы. Основные термодинамические процессы и их уравнения.
Тема 3. Второе начало термодинамики для равновесных систем. Энтропия системы. Основное уравнение термодинамики.
Тема 4. Второе начало термодинамики для неравновесных систем.
Тема 5. Тепловые циклы. Цикл Карно. Теоремы Карно
Тема 6. Метод термодинамических потенциалов.
Тема 7. Общие условия устойчивого равновесия различных систем.
Тема 8. Фазовые переходы первого и второго рода.
Тема 9 Основные представления статистической физики. Общие методы статистической механики. физики.

**8 семестр**

Тема 10. Неидеальные классические системы. Метод частичных функций распределения. Групповые разложения.
Тема 11. Квантовая статистическая механика.
Тема 12. Квазитермодинамическая теория флуктуаций
Тема 13. Основы термодинамической теории необратимых процессов.
Тема 14. Броуновское движение и случайные процессы.
Тема 15. Кинетические уравнения в статистической механике.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
**ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ**
направление 03.03.02 Физика: Фундаментальная физика
(очная форма обучения)

**Трудоемкость дисциплины:** 5 зачетных единиц (180 ак. часов).

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Цели и задачи освоения дисциплины**

Целью дисциплины является изучение основ современных методов теории конденсированного состояния, без которых невозможно использование в практической деятельности известных физических явлений.

Задачи учебного курса:

- познакомить студентов с методами, используемыми в теории конденсированного состояния,
- расширить сведение об области применения уже известных студентам методов квантовой теории,
- дать навык использования приближенных и модельных методов исследования физических процессов в сложных системах.

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения дисциплины «Физика конденсированного состояния» в соответствии с целями основной образовательной программы и задачами профессиональной деятельности, указанными в ФГОС ВО, выпускник должен обладать следующими компетенциями:

**Общепрофессиональные компетенции (ОПК):**

- способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю):**

- **Знать:** основные положения квантовой теории конденсированных состояний; основные положения зонной модели электронных состояний; связь прямой и обратной решеток кристалла; структуру и свойства зон Бриллюэна; характер колебательного спектра кристалла; основные представления о спектре возбуждений сверхтекучей жидкости и сверхпроводящего электронного газа; основные представления об оптических свойствах кристаллов.
- **Уметь:** использовать методы теории возмущений и вариационные методы квантовой механики для анализа процессов в конденсированных состояниях; использовать методы анализа и оценки сложных математических выражений.

**Краткое содержание дисциплины**

Модуль 1.
Тема 1.1. Адиабатический принцип.
Тема 1.2. Зоны Бриллюэна, энергетические зоны.
Тема 1.3. Статистика носителей заряда.
Модуль 2.
Тема 2.1.Акустические и оптические фононы

Тема 2.2. Конденсация бозонов. Сверхтекучесть.
Тема 2.3. Электрон-фононные взаимодействия.
Модуль 3.
Тема 3.1. Сверхпроводники.
Тема 3.2. Современная теория сверхпроводимости.
Тема 3.3. Оптические свойства.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Вычислительная физика и численные методы»
Направление подготовки: 03.03.02 Физика: Фундаментальная физика
очная форма обучения

**Объем дисциплины (модуля):** 8 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет (5 семестр), экзамен (6 семестр).

**Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)**
**Целью дисциплины** является освоение методики проведения численных исследований физических процессов, знакомство с основными численными методами для обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных, получение опыта численных исследований, ознакомление с основными требованиями к анализу и оформлению результатов исследований.
***Задачи учебного курса***:
- познакомить студентов сосновными этапи математического моделирования и численного исследования физических процессов;
- научить анализировать масштабы процессов и роль различных связей при моделировании;
- дать понятия масштабных и безразмерных переменных их роль и цели обезразмеривания уравнений;
- дать основные требования к отчетам о научных исследованиях, их содержания и структуру.

**Планируемые результаты освоения**
В результате освоения ОП выпускник должен обладать следующими компетенциями:
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационнокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-6);

В результате изучения дисциплины обучающийся должен
Знать:
основные этапы математического моделирования и численного исследования физических процессов и систем;
масштабы процессов и роль различных связей при моделировании.
Уметь:
применять понятия масштабных и безразмерных переменных оценивать их роль и цели обезразмеривания уравнений;
применять основные требования к отчетам о научных исследованиях, их содержания и структуру.

**Краткое содержание дисциплины (модуля)**
***Семестр 5***:

**Тема 1.** Введение в вычислительную физику.
**Тема 2.** Разделы физики, в основе которых лежат результаты численного анализа.
**Тема 3.** Расчёт уравнения и диаграммы состояния реальных жидкостей и газов.
**Тема 4.** Уравнения состояния реальных жидкостей и газов.
**Тема 5.** Аналитические методы решения алгебраических уравнений высокого порядка.
**Тема 6.** Итерационный метод Ньютона.
**Тема 7.** Численные методы решения алгебраических уравнений.
**Тема 8.** Основные требования к оформлению научных отчётов.
**Тема 9.** Основные этапы математического моделирования физических процессов.
**Тема 10.** Масштабы физических процессов, условия применимости модели материальной точки.
**Тема 11.** Моделирование работы и расчёт основных параметров гидроциклона.
**Тема 12.** Цели и задачи обезразмеривания уравнений, критерии подобия, пи-теорема.
**Тема 13.** Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
**Тема 14.** Понятия порядка аппроксимации, устойчивости и сходимости.
**Тема 15.** Моделирование процессов движения сплошных сред.
**Тема 16.** Подход Эйлера и Лагранжа к описанию движения сплошных сред.
**Тема 17.** Расчёт процессов диффузии радиоактивных отходов при их подземном захоронении.

***Семестр 6:***

**Тема 1.** Обобщение материала по вычислительной физике.
**Тема 2.** Введение в методы конечных разностей для решения дифференциальных уравнений в частных производных.
**Тема 3.** Классификация типов граничных условий.
**Тема 4.** Использование явной конечно-разностной схемы для получения дискретного аналога уравнения диффузии.
**Тема 5.** Исследование устойчивости, сходимости и порядка аппроксимации явной конечно-разностной схемы на примере уравнения диффузии.
**Тема 6.** Формулировка физико-математической модели диффузии радиоактивных отходов с учётом радиоактивного распада.
**Тема 7.** Обезразмеривание уравнения диффузии с учётом радиоактивного распада.
**Тема 8.** Использование неявной конечно-разностной схемы для дискретизации уравнения диффузии с учётом радиоактивного распада.
**Тема 9.** Метод прогонки для решения неявной конечно-разностной схемы. Прогоночные коэффициенты.
**Тема 10.** Исследование порядка аппроксимации, сходимости и устойчивость с помощью метода норм для неявной конечно-разностной схемы.
**Тема 11.** Общие принципы моделирования многокомпонентных систем.
**Тема 12.** Особенности фазового поведения многокомпонентных углеводородных систем.
**Тема 13.** Цели и задачи композиционного моделирования и области его применения.
**Тема 14.** Упрощённое описание фазового равновесия по модели Льюиса.
**Тема 15.** Равновесие идеальных жидкостей и газов.
**Тема 16.** Классический алгоритм расчёта фазового равновесия многокомпонентной системы.
**Тема 17.** Систематизация полученных знаний в процессе изучения вычислительной физики.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
«Радиофизика и основы микроэлектроники»
Направление подготовки: 03.03.02 Физика
Профиль: «Фундаментальная физика»
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 6 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Цели и задачи освоения дисциплины**

**Целью** дисциплины «Радиофизика и основы микроэлектроники» является ознакомление студентов с теорией и физикой процессов в основных радиоэлектронных устройствах, с элементной базой современной радиоэлектроники, с основными методами анализа и принципами функционирования аналоговых и цифровых радиоэлектронных устройств.

Основные **задачи** дисциплины:

1) формирование умения оценивать возможности применения радиоэлектронных устройств на основе понимания принципов их работы;

2) получение навыков анализа и расчета простых радиоэлектронных устройств;

3) формирование у студентов основных знаний, навыков и умений, позволяющих осуществлять общий анализ и грамотную эксплуатацию аналоговых и цифровых радиоэлектронных устройств и другого радиофизического оборудования.

**Планируемы результаты освоения:**

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины:

– способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

***знать***:

– терминологию и символику, которая применяется в радиоэлектронике, методы составления и чтения основных видов электрических схем; основные физические понятия и принципы функционирования базовых электронных полупроводниковых компонентов в аналоговых и цифровых системах;

– основные параметры и принципы работы базовых функциональных элементов радиоэлектроники (усилителей, генераторов и т.п.);

– основные принципы работы радиоэлектронных систем и особенности применения аналоговых и цифровых радиоэлектронных устройств;

***уметь*:**

– рассчитывать простые аналоговые и цифровые радиоэлектронные устройства, пользуясь методами анализа и расчета электрических цепей и сигналов;

– конструировать и монтировать простые радиоэлектронные устройства;

– применять современную вычислительную технику при анализе и разработке аналоговых и цифровых электронных устройств.

**Краткое содержание дисциплины**

***Лекции:***

Тема 1. Радиофизика и микроэлектроника: предмет и основные понятия.

Тема 2. Элементы теории сигналов.

Тема 3. Физические принципы работы и основы технологии изготовления электронных приборов.

Тема 4. Базовые компоненты электронных устройств.

Тема 5. Линейные пассивные цепи.

Тема 6. Усилители электрических сигналов.

Тема 7. Генерирование колебаний.

Тема 8. Нелинейные преобразования сигналов.

Тема 9. Основы цифровой радиоэлектроники.

Тема 10. Основы функциональной электроники.

***Лабораторные занятия:***

Тема 1. Исследование диодов.

Тема 2. Исследование биполярного транзистора.

Тема 3. Исследование усилительного каскада на биполярном транзисторе.

Тема 4. Исследование полевого транзистора и транзисторного усилительного каскада.

Тема 5. Исследование оптотранзистора.

Тема 6. Исследование тиристоров.

Тема 7. Исследование инвертирующего и неинвертирующего усилителя на операционном усилителе.

Тема 8. Исследование интегратора и активного фильтра.

Тема 9. Исследование компараторов.

Тема 10. Исследование мультивибратора.

Тема 11. Исследование логических элементов цифровых интегральных микросхем.

Тема 12. Исследование JK-триггера и счетчика.

Тема 13. Исследование однополупериодного неуправляемого выпрямителя.

Тема 14. Исследование сглаживающих фильтров.

Тема 15. Исследование параметрического стабилизатора напряжения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Линейные и нелинейные уравнения физики»
Направление подготовки: 03.03.02 Физика,
направленность (профиль) Фундаментальная физика
очная форма обучения

**Объем дисциплины (модуля):** *4 з.е, 144 часа.*

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)**
Целью дисциплины является формирование у студентов общих знаний по постановке и методам решения задач математической физики, связанных с линейными и нелинейными уравнениями в частных производных.

Задачи дисциплины:

- формирование целостного представления о построении математической модели физического явления или процесса;
- изучение методов решения краевых задач для уравнений в частных производных.

**Планируемые результаты освоения**
В соответствии с ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-2: способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей;

ОПК-3: способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- **Знать:** классификацию уравнений в частных производных; методы решения основных классических уравнений математической физики; теорию специальных функций
- **Уметь:** записывать начальные и граничные условия для краевых задач при описании различных физических процессов; упрощать уравнения с помощью замены переменной; решать краевые задачи и задачи Коши для линейных, квазилинейных и нелинейных уравнений с частными

производными первого и второго порядка с использованием соответствующего условиям метода

**Краткое содержание дисциплины (модуля)**

Тема 1. Физические задачи, приводящие к уравнениям в частных производных (УЧП).

Тема 2. Классификация УЧП. Приведение линейных УЧП второго порядка к каноническому виду.

Тема 3. Линейные уравнения второго порядка гиперболического типа.

Тема 4. Линейные уравнения второго порядка параболического типа.

Тема 5. Линейные уравнения второго порядка эллиптического типа.

Тема 6. Применение специальных функций для решения краевых задач УЧП.

Тема 7 Методы интегральных преобразований.

Тема 8. Решение квазилинейных УЧП первого порядка методом характеристик.

Тема 9. Методы решения нелинейных уравнений.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Научно-проектный семинар»
Направление подготовки: 03.03.02 Физика,
направленность (профиль) Фундаментальная физика
очная форма обучения

**Объем дисциплины (модуля):** 9 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет (7 и 8 семестры).

**Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)**
**Цель дисциплины**: научить студентов основным элементам научных докладов и презентаций, рецензирования результатов научных исследований. Привить у студентов практический опыт докладов на научные темы, организовать дискуссию по результатам докладов и рецензирование доклада и работы.

**Задачи учебного курса**:

- познакомить студента с основными элементами и педагогическими приемами представления результатов научных исследований;
- дать содержание и цели научного рецензирования, составные элементы презентаций и их оформления.

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения ОП выпускник должен обладать следующими компетенциями:

способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);

способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);

способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2)

В результате изучения дисциплины обучающийся должен
Знать:
накопленный опыт в направлении своей деятельности;
методы обработки, анализа и синтеза физической информации в области физических исследований.
Уметь:
критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности;
применять методы обработки, анализа и синтеза физической информации в области физических исследований.

**Краткое содержание дисциплины (модуля)**
***Семестр 7:***

**Тема 1.** Информационная лекция.
**Тема 2.** Презентация проделанной работы.
**Тема 3.** Защита в виде доклада.
***Семестр 8:***
**Тема 4.** Информационная лекция.
**Тема 5.** Презентация проделанной работы.
**Тема 6.** Защита в виде доклада.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
**«Тепловые двигатели»**
Направления подготовки: 03.03.02 Физика, 16.03.01 Техническая физика

**Трудоемкость дисциплины (модуля):** 4 з.е., 144 часа.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)**

Дисциплина логически и содержательно – методически связана с другими частями ООП. В предшествующих дисциплинах естественно – научного цикла (математика, физика) дают знания и умения анализировать принцип действия установок и физических процессов в узлах установок, описывать математические параметры и процессы в узлах и системах.

В дисциплинах профессионального цикла (базовая часть «Гидрогазодинамика», «Теплофизика» и др.) изучаются закономерности и физико-математические модели аэродинамики и теплообмена необходимые для профессионального овладения основами методов проектирования и эксплуатации установок.

Для изучения дисциплины необходимы знания и умения применять законы механики, молекулярной физики, термодинамики, основы инженерной и компьютерной графики, информатики и программирования, материаловедения, автоматизированного проектирования.

Изучение дисциплины необходимо при выполнении выпускной квалификационной работы по соответствующей теме.

В учебном курсе учащиеся подробно рассмотрят схемы тепловых машин, аппаратов и способы их включения в общую схему, изучат материалы по расчетным методикам теплообменных аппаратов, газотурбинных и комбинированных установок, рассмотрят примеры для наглядных расчетов. Данный курс является завершающей учебной дисциплиной по профилю «теплофизика» и дает окончательное представление об использовании тепловых потоков, свойств и сред в промышленном мире.

Дисциплина "Тепловые двигатели" состоит из 3 модулей: "Поршневые двигатели внутреннего сгорания" (модуль 1), "Теплообменные аппараты" (модуль 2), "Газотурбинные и комбинированные установки" (модуль 3).

"Поршневые двигатели внутреннего сгорания"

Цель модуля 1 заключается в том, чтобы вспомнить и научить решать различные теплофизические задачи, которые неизбежно будут возникать в его дальнейшей работе по специальности после окончания ВУЗа.

Основные задачи модуля 1:

1) овладение студентами аналитических методов решения задач по расчетам циклов поршневых двигателей внутреннего сгорания;

2) познакомить студентов с особенностью термодинамики двухфазных систем (водяного пара и влажного воздуха), а также циклами паросиловых установок.

"Теплообменные аппараты"

Цель модуля 2 заключается в том, чтобы дать студентам необходимые знания, умения и навыки по вопросам применения основных законов распространения теплоты в пространстве для анализа и инженерного расчета процессов в современных теплообменных и теплопередающих устройствах.

Основные задачи модуля 2:

1) изучить конструкций наиболее распространенных теплообменных аппаратов, методов их расчета и применения совместно с другими технологическими аппаратами и оборудованием;

2) изучить конструкций и методов расчета котельного оборудования;

3) изучение особенностей применения теплофизических уравнений в инженерной практике.

"Газотурбинные и комбинированные установки"

Цель освоения модуля 3 – дать студентам знания, навыки и умения моделирования, проектирования, совершенствования и эксплуатации газотурбинных и комбинированных установок (ГТиКУ) на различных этапах жизненного цикла.

Задачи освоения модуля 3:

1) освоение современных методов проектирования;

2) освоение методов выбора схем, циклов и параметров ГТиКУ;

3) изучение и приобретение навыков проектирования на современном уровне компрессоров, турбин, камер сгорания, теплообменных аппаратов с применением компьютерного моделирования;

4) изучение методов совершенствования диагностики и эксплуатации ГТиКУ;

5) формирование профессиональных компетенций по анализу технического состояния и методов модернизации ГТиКУ;

6) обеспечение потребностей рынка труда в высококвалифицированных специалистах по проектированию, исследованию и эксплуатации ГТиКУ при транспорте природного газа, в энергетике и других отраслях.

**Планируемые результаты освоения**

В соответствии с ФГОС ВО по направлению «Физика» дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);
- способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2).

В соответствии с ФГОС ВО по направлению «Техническая физика» дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике профессиональной деятельности (ПК-5);
- способность разрабатывать функциональные и структурные схемы элементов и узлов экспериментальных и промышленных установок, проекты изделий с учетом технологических, экономических и эстетических параметров (ПК-14).

"Поршневые двигатели внутреннего сгорания"

**Знать:** основные понятия, определения, принципы и законы термодинамики;

**Уметь**: правильно применять понятия, определения, принципы и законы термодинамики при анализе различных термодинамических процессов и циклов;

**Владеть**: приемами и навыками решения конкретных задач из разных областей термодинамики, помогающих в дальнейшем решать инженерно-производственные и научные задачи.

"Теплообменные аппараты"

**Знать:** классификацию теплообменных аппаратов, их конструктивные особенности, особенности эксплуатации различных аппаратов, физико-математическое описание процессов в теплообменных аппаратах, методики инженерного расчета аппаратов различного типа и назначения классификацию, устройство и особенности применения котельных агрегатов, характеристики, состав и особенности применения наиболее распространенных видов органического топлива, методы расчета основных показателей работы котлоагрегатов.

**Уметь:** проводить расчет и анализ работы теплообменных аппаратов, производить подбор необходимого типа аппарата для конкретной области применения и стыковку работы аппарата с другими звеньями технологической цепочки, анализировать режим работы аппаратов по объективным показателям и управлять этими режимами, производить подбор необходимого котельного оборудования и расчет основных параметров его работы.

**Владеть:** методами анализа тепломассопереноса в технологическом процессе, совершенствования оборудования, расчета процессов теплопередачи в промышленных аппаратах, и их совершенствовании.

"Газотурбинные и комбинированные установки"

**Знать:** современное состояние проблемы и перспективы создания и эксплуатации высокоэффективных газотурбинных и комбинированных установок (ГТиКУ); физические принципы и теплофизические процессы в ГТиКУ; современные методы термогазодинамического и прочностного расчета ГТиКУ; конструктивные особенности ГТиКУ; режимные характеристики ГТУ; методы диагностики, эксплуатации, ремонта и модернизации ГТиКУ.

**Уметь:** обоснованно выбирать типы и схемы ГТиКУ для различных условий применения; разрабатывать и использовать методики термогазодинамического и прочностного расчета ГТиКУ; разрабатывать новые и использовать существующие программы автоматизированного расчета ГТиКУ; проводить диагностический анализ технического состояния ГТУ по результатам испытаний; выбирать оптимальные основные параметры ГТУ; анализировать конструктивные особенности ГТУ.

**Владеть:** методами термогазодинамического расчета ГТиКУ; методами прочностного расчета турбомашин ГТиКУ; методами диагностического анализа ГТУ в процессе заводских испытаний и в условиях эксплуатации.

**Краткое содержание дисциплины (модуля)**

Основные термины и понятия, параметры состояния термодинамических систем. Круговые циклы. Циклы поршневых ДВС (двигателей внутреннего сгорания). Поршневые ДВС. Водяной пар. Паросиловые установки. Паросиловые установки. Циклы холодильных установок. Холодильные установки

Теоретические основы расчета теплообменных аппаратов. Теплообменные аппараты

Характеристики аппаратов воздушного охлаждения (АВО), области и особенности их применения в газовой промышленности. Регулирование режимов работы теплообменных аппаратов. Методика расчета АВО. Испарители и конденсаторы. Особенности расчета теплообмена в многофазных средах. Расчет конденсатора. Классификация и назначение котельных агрегатов, их конструкции. Расчет котельного аппарата

Современный уровень развития и перспективные типы ГТиКУ. Направления развития ГТУ. Расчет, проектирование и характеристики теплообменных аппаратов ГТиКУ. Газотурбинный двигатель. Системы охлаждения ГТУ. Расчет, проектирование и

характеристики камер сгорания. Режимные параметры и характеристики ГТиКУ. Автоматизированное проектирование ГТУ. Прочность турбомашин. Диагностика ГТУ. Эксплуатация ГТиКУ. Ремонт и модернизация ГТУ. Курс содержит 3 контрольных работы.

Курс содержит 3 творческие работы на темы «ДВС, паросиловые и холодильные установки» и «Расчет АВО», «Газотурбинная и комбинированная установка».

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Физика нефтяного и газового пласта 3»
Направление подготовки: 03.03.02 Физика
направленность (профиль) Фундаментальная физика
очная форма обучения

**Объем дисциплины (модуля):** 4 з.е., 144 часа.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)**

Анализ гидродинамических проблем добычи нефти и газа из недр. Формулировка задач механики многофазных систем по описанию и моделированию этих процессов. Изучение физико-математических методов, применяемых для решения задач подземной гидрогазодинамики. Дисциплина формирует у студентов представление о процессах фильтрации газа и нефти в пласте. Даётся представление о круге задач, решаемых при прогнозировании процессов добычи углеводородов на нефтяных и газовых месторождениях, о методах их решения и подходах, применяемых при гидродинамическом моделировании фильтрации нефти и газа. Цикл лабораторных работ представлен блоками численного моделирования процессов фильтрации с помощью гидродинамических симуляторов.

Задачи учебного курса: - дать основные понятия и законы, описывающие фильтрацию одной или нескольких жидкостей в пористой среде;
- освоить классические решения теории фильтрации однородной несжимаемой жидкости, нестационарного притока упругой жидкости и газа, течения двух несмешивающихся жидкостей;
- уметь использовать методы ТФКП, автомодельной переменной, характеристик для решения задач фильтрации;
- формирование целостного представления об основных уравнениях и математических моделях, применяемых при описании процессов фильтрации газов и жидкостей в пористых средах;
- изучение методов численного моделирования процессов фильтрации

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

- способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);
- способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2)

Знать:

- основные понятия теории фильтрации пласта;
- методы определения параметров;
- основные уравнения фильтрации;
- проводить простейший количественный анализ информации, в том числе средствами Microsoft Excel.
- терминологию, применяемую при описании и моделировании процесса разработки нефтяных и газовых месторождений
- физические допущения, лежащие в основе базовых математических моделей, используемых при описании фильтрационных течений ;
- основные методы численного решения задач гидродинамического моделирования разработки нефтяных и газовых месторождений;
- общепринятые способы задания основных физических свойств пластовой системы;
- методики задания основных физических свойств жидких и газообразных углеводородов

Уметь:

- решать простейшие задачи по теории фильтрации;
- создавать входные файлы гидродинамических моделей месторождений жидких и газообразных углеводородов на основе геологических моделей месторождения и данных лабораторных исследований образцов керна и проб нефти и газа;
- анализировать результаты гидродинамического моделирования, проводить адаптацию моделей на историю и делать прогнозные расчеты

**Краткое содержание дисциплины (модуля)**

8 семестр:

Тема 1. Основные уравнения многофазной фильтрации.

Тема 2. Уравнения притока к скважине.

Тема 3. Численные методы решения системы уравнений многофазной фильтрации.

Тема 4. Способы геометрического описания месторождения.

Тема 5. Физические свойства породы.

Тема 6. Модель чёрной нефти.

Тема 7. Инициализация гидродинамической модели.

Тема 8. Адаптация модели на историю разработки.

Тема 9. Моделирование работы нефтяного и газового месторождения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Механика сплошных сред и многофазных систем»
Направление подготовки: 03.03.02 Физика
направленность (профиль) Фундаментальная физика
очная форма обучения

**Объем дисциплины (модуля):** 5 з.е., 180 часа.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)**

Предметом механики сплошной среды является изучение движения газов, жидкостей и твердых деформируемых тел. Причем рассматривается макроскопическое движение, то есть не учитывается движение отдельных атомов и молекул, и принимается гипотеза сплошности, вводится понятие сплошной среды. Параметрами вещества могут быть плотность, перемещение, скорость, давление, температура, энтропия и др. Сплошную среду можно представлять себе состоящей из бесконечного множества частиц или материальных точек, но при этом каждая частица состоит из многих атомов и молекул и ее размеры много больше размеров атомов, молекул и расстояний между ними, то есть молекулярных размеров.

Теоретическая механика также изучает движение системы материальных точек, но система предполагается конечной, она может содержать пусть очень большое, но конечное число точек. Исследовать бесконечную систему намного сложнее. Механика сплошной среды имеет свою независимую аксиоматику, свои специфические экспериментальные методы изучения макроскопических свойств среды и свои развитые математические методы.

Исторически такие разделы механики и физики как гидродинамика, газовая динамика, электродинамика, теория упругости, теория пластичности, теория ползучести и другие возникли и развивались независимо друг от друга. На первый взгляд они сильно различаются, но на самом деле у них много общего и между ними существуют неразрывные связи. В результате возникла механика сплошной среды как общий фундамент, как наука, объединяющая эти дисциплины.

Механика многофазных систем является разделом механики сплошных сред и изучает макроскопические движения смесей твердых, жидких и газообразных веществ. Многофазные или гетерогенные смеси широко представлены в различных природных процессах и областях человеческой деятельности. Это газовзвеси, аэрозоли, суспензии, эмульсии, жидкости с пузырьками газа, композитные материалы, насыщенные жидкостью и газом грунты, горные породы и т.д. Математическое описание многофазных систем осложняется по сравнению с однофазными средами по двум причинам. Во-первых, осложняется описание процессов в отдельных фазах таких, как сжимаемость, вязкость, прочность, теплопроводность, химические реакции, турбулентность, электромагнитные процессы и др. Во-вторых, в многофазных системах помимо указанных существенно проявляются эффекты структуры фаз и ее изменения, эффекты межфазного взаимодействия такие, как фазовые переходы, обмен импульсом и энергией на межфазной границе, капиллярные эффекты, хаотическое движение, вращение и столкновения частиц,

дробление, коагуляция и т.д. В результате число возможных процессов, которые должны быть отражены в уравнениях, многократно расширяется.

Настоящий курс является базовым для дальнейшего и более глубокого изучения таких разделов, как гидрогазодинамика, теория фильтрации и других курсов, читаемых в физико-техническом институте.

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

- способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1).
- Знать:
- понятие системы многих частиц как континуум,
- понятие скалярного, векторного и тензорного поля;
- понятия: ламинарного и турбулентно течения;
- закон подобия;
- понятия: звуковые и ударные волны, сверхзвуковые течения;
- Уметь:
- применять методы МСС при решении задач на явления переноса,
- решать континуальные уравнения сохранения,
- записывать уравнения состояния при формировании замкнутой системы уравнений гидродинамики;
- применять расчетные формулы при решении задач;
- Владеть:
- математическим аппаратом механики сплошных сред, ее аксиоматикой и методами решения задач.

**Краткое содержание дисциплины (модуля)**

1. **«Кинематика сплошной среды»**
   - Предмет механики сплошной среды (МСС). Место курса МСС среди других курсов механики.
   - Основные гипотезы МСС. Пространство, время, масса. Инерциальная система отсчета. Постулат Галилея. Система многих частиц как континуум. Принцип оплошности, гипотеза индивидуализации.
2. **«Кинематика сплошной среды»**
   - Эйлерово и лагранжево описание движения сплошной среды
   - Дифференцирование по времени при лагранжевом и эйлеровом описании.
   - Материальная производная.
3. **«Кинематика сплошной среды»**
   - Эйлерово описание движения сплошной среды.
   - Материальная производная.
4. **«Кинематика сплошной среды»**
   - Лагранжево описание движения сплошной среды.
   - Материальная производная.
5. **«Кинематика сплошной среды»**

   Переход от эйлерова к лагранжевому описанию движения сплошной среды и обратно.
6. **«Кинематика сплошной среды»**
   - Линии тока и траектории.

- Установившиеся и неустановившиеся движения.
- Потенциальные движения.

7. **«Кинематика сплошной среды»**
- Линии тока и траектории.
- Стационарные и нестационарные течения.
- Потенциальные течения.

8. **«Кинематика сплошной среды»**
- Тензор 2-го ранга.
- Операции над тензорами.
- Симметричный и антисимметричный, транспонированный тензоры.
- Тензор Кронекера.
- Шаровой, изотропный тензоры.
- Главные оси и главные значения тензора.
- Характеристическое уравнение.

9. **«Кинематика сплошной среды»**
- Ортогональные преобразования координат.
- Тензор 2-го ранга.

10. **«Кинематика сплошной среды»**
- Операции с тензорами.
- Тензор Кронекера.

11. **«Кинематика сплошной среды»**
- Собственные значения симметричного тензора.
- Ортогональность главных осей тензора, диагональность матрицы тензора в главных осях.
- Тензорная функция и поверхность.
- Оператор Гамильтона («набла») и его применение к скалярным, векторным и тензорным величинам.

12. **«Кинематика сплошной среды»**
- Главные значения и главные оси симметричного тензора второго ранга.
- Приведение симметричного тензора второго ранга к главным осям.

13. **«Кинематика сплошной среды»**

Применение оператора Гамильтона к скалярным, векторным и тензорным величинам.

14. **«Кинематика сплошной среды»**
- Тензор деформаций.
- Лагранжев тензор деформаций (Грина).
- Выражение через перемещения.

15. **«Кинематика сплошной среды»**
- Вектор перемещения материальной частицы.
- Лагранжев тензор деформаций (Грина).
- Выражение через перемещения.

16. **«Кинематика сплошной среды»**
- Эйлеров тензор деформаций (Альманси).
- Выражение через перемещения.
- Механический смысл тензора деформаций.

17. **«Кинематика сплошной среды»**
- Эйлеров тензор деформаций (Альманси).
- Выражение через перемещения.

18. **«Кинематика сплошной среды»**
- Условия совместности деформаций.

- Тензор скоростей деформаций.
- Механический смысл тензора скоростей деформаций.
- Условия совместности скоростей деформаций.
- Распределение скоростей в бесконечно малой частице.
- Теорема Коши-Гельмгольца.

19. **«Кинематика сплошной среды»**
    - Три теоремы об интегралах.
    - Закон сохранения массы.
    - Уравнение неразрывности при эйлеровом и лагранжевом описании.
20. **«Кинематика сплошной среды»**
    Уравнение неразрывности.
21. **«Динамика сплошной среды»**
    - Объемные и поверхностные силы.
    - Вектор напряжений.
    - Тензор напряжений.
    - Механический смысл тензора напряжений.
22. **«Динамика сплошной среды»**
    - Закон сохранения количества движения.
    - Уравнение импульсов.
    - Закон сохранения момента количества движения.
    - Симметричность тензора напряжений.
    - Главные оси и главные напряжения тензора напряжений.
    - Вектор напряжений. Давление.
23. **«Динамика сплошной среды»**
    Вектор напряжений.

24. **«Динамика сплошной среды»**
    Тензор напряжений.
25. **«Динамика сплошной среды»**
    - Закон сохранения энергии.
    - Интегральное и дифференциальное уравнения полной энергии.
    - Уравнение кинетической энергии.
    - Уравнение внутренней энергии.
    - Уравнение теплопроводности для неподвижной и подвижной среды.
26. **«Динамика сплошной среды»**
    Уравнение импульсов.
27. **«Динамика сплошной среды»**
    Уравнения кинетической и внутренней энергий.
28. **«Некоторые модели и теории механики сплошной среды»**
    - Идеальная жидкость.
    - Потенциальное течение идеальной несжимаемой жидкости.
    - Задача Неймана.
    - Интеграл Коши-Лагранжа.
    - Интеграл Бернулли.
29. **«Некоторые модели и теории механики сплошной среды»**
    - Вязкая жидкость.
    - Ньютоновская жидкость.
    - Уравнение Навье-Стокса.
    - Течение Куэтта.
    - Течение Пуазейля.

30. **«Некоторые модели и теории механики сплошной среды»**

- Идеальная жидкость.
- Одномерное движение идеальной несжимаемой жидкости.
- Потенциальное течение идеальной несжимаемой жидкости.
- Вязкая жидкость.

31. **«Механика многофазных сред»**

Феноменологическая теория многоскоростного континуума

32. **«Механика многофазных сред»**

Уравнения механики монодисперсной смеси

33. **«Некоторые модели и теории механики сплошной среды»**

Упругое тело.

34. **«Механика многофазных сред»**

Уравнения механики насыщенной пористой среды

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
**«Теплофизика»**
Направление подготовки: 03.03.02 Физика

**Трудоемкость дисциплины (модуля):** 5 з.е., 180 часа.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)**

Цель дисциплины «Теплофизика» заключается в том, чтобы познакомить студентов с основными проблемами современной теплофизики, с теплофизическими процессами спецпроизводств и подготовить студентов к изучению спецкурсов, расчету проектов и выполнению индивидуального спецпрактикума.

Основные задачи дисциплины:

- овладение студентами аналитических методов решения задач теплопроводности при различных граничных условиях, конвективного тепломассопереноса, по процессам переноса тепла при кипении и конденсации среды;
- познакомить студентов с основными положениями теории конвективного теплопереноса, дать представления для решения задач по свободной и вынужденной конвекции, рассмотреть особенности процессов переноса в турбулентном потоке;
- познакомить студентов с уравнениями пограничного слоя (гидродинамического, теплового, диффузионного);
- познакомить студентов с основными понятиями и модельными представлениями о кипении и конденсации среды.

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения ОП выпускник должен обладать следующими компетенциями:

ПК-1: способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

· *знать:* основные методы дифференциального и интегрального исчислений, применяемые при решении задач тепломассопереноса, физические основы тепломассопереноса, элементы математической теории нестационарного тепломассопереноса и теории фильтрации, решение важнейших стационарных задач тепломассообмена, методы измерения теплофизических параметров вещества, основные положения конвективного, лучистого переноса, тепломасообмен при конденсации и кипении;

· *уметь:* применять методы дифференциального и интегрального исчислений, при решении задач стационарного и нестационарного тепломассопереноса, получать расчетные формулы для различных процессов движения жидкости и газов в пористой среде, применять методы решения задач с фазовыми переходами;

· *владеть:* методами измерения теплофизических параметров вещества, методами анализа тепломассопереноса в технологических процессах, методами расчета температурных

полей и тепловых потоков, технологией уменьшения потерь тепла при эксплуатации промышленных объектов.

**Краткое содержание дисциплины (модуля)**

Термодинамика. Параметры состояния тела. Идеальные газы и основные газовые законы. Термодинамические процессы. Газовые смеси. Теплоемкость газа. 1 закон термодинамики. 2 закон термодинамики. Водяной пар. Термодинамические процессы с водяным паром, применение энтропийных диаграмм. Истечение жидкостей, паров и газов. Режимы истечения.

Тепломассообмен. Основные понятия и законы переноса теплоты. Физические аспекты процессов теплообмена. Стационарное поле плоской, цилиндрической стенок. Фундаментальное решение уравнения теплопроводности и его физический смысл. Стационарное поле шаровой стенки. Тепловой поток в проводнике с электрическим током. Основные положения теории конвективного переноса. Особенности процессов переноса в турбулентном потоке. Использование теории подобия для расчета процессов переноса теплоты и вещества. Свободная конвекция в ограниченном пространстве. Свободная конвекция в неограниченном пространстве. Уравнение пограничного слоя. Вынужденная конвекция в трубах и каналах. Теплообмен при течении жидкости через пористую стенку. Вынужденная конвекция поверхностей. Лучистый теплообмен.

Параметры и структура потока при кипении жидкостей в трубах. Теплопередача при пузырьковом режиме кипения. Кипение. Теплообмен при конденсации чистого пара. Теплообмен при пленочной конденсации неподвижного пара. Конденсация. Диффузия с поверхности. Испарение.

Курс содержит 3 контрольных работы.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
**«Теплообмен сложных систем»**
Направление подготовки: 16.03.01 Техническая физика

**Трудоемкость дисциплины (модуля):** 5 з.е., 180 часа.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)**

Цель дисциплины «Теплообмен сложных систем» заключается в том, чтобы научить студентов квалифицированно решать различные задачи, связанные с теплофизикой в нефтяной и газовой отраслях, жилищно-коммунальном хозяйстве, экспериментальной теплофизикой. Эти задачи будут возникать в его дальнейшей работе, как в процессе обучения, при выполнении квалификационной выпускной работы, так и при работе по специальности после окончания Вуза.

Основные задачи дисциплины:

Изучение нестационарных задач сложных систем, например, резервуарного комплекса, жилого дома и т.д.

Изучение системы сбора, подготовки и транспортировки жидких углеводородов;

Изучение системы сбора, подготовки и транспортировки газа;

Изучение технологических схем и оборудования, применяемое в нефтяной и газовой промышленности.

В учебной дисциплине можно выделить два крупных модуля «Строительная теплофизика» (модуль 1) и «Техника и технологии добычи, подготовки, транспортировки углеводородов» (модуль 2). По каждому из блоков студент выполняет творческое задание.

Цель модуля 1 – дать студентам знания, навыки и умения по определению тепловлажностного режима ограждений, зданий и сооружений, а также теплового режима помещений.

Задачами модуля 1 является изучение теплотехнических свойств строительных материалов, теплопередачи через ограждения при стационарном и нестационарном режиме, конденсации и сорбции водяного пара, перемещении в ограждении воздуха, пара и жидкой влаги.

Цель модуля 2 - научить студентов квалифицированно моделировать различные задачи, связанные с нефтяной и газовой отраслями, которые будут возникать в его дальнейшей работе, как в процессе обучения, при выполнении квалификационной выпускной работы, так и при работе по специальности после окончания Вуза.«Техника и технологии добычи нефти и газа» относится к числу учебных дисциплин для инженерных специальностей ТюмГУ. Она является одной из важнейших научных дисциплин при подготовке дипломированных бакалавров.

Задачи модуля 2:

1. изучить основы техники и технологий сбора и подготовки углеводородов к транспорту;
2. ознакомить бакалавров с современными системами транспорта и хранения углеводородов;
3. изучить модели и методы расчета процессов добычи сбора и транспорта углеводородов.

**Планируемые результаты освоения**

В соответствии с ФГОС ВО по направлению «Физика» дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);
- способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

1. основные понятия, определения и профессиональную терминологию;
2. методики расчета основных технических устройств и установок;
3. способы и методы подготовки, транспортировки и хранения нефти и газа.
4. изучение теплотехнических свойств строительных материалов, теплопередачи через ограждения при стационарном и нестационарном режиме, конденсации и сорбции водяного пара, перемещении в ограждении воздуха, пара и жидкой влаги.

**Уметь:**

1. правильно применять знания при проектировании и эксплуатации различных объектов нефтегазотранспортных систем, объектов хранения и распределения углеводородов, жилых домов;

**Владеть:**

1. Методиками расчета основных технических установок;
2. Умением комплексно оценивать технико-экономические показатели работы схем и систем сбора, подготовки и транспортировки нефти и газа;
3. навыками использовать нормативную документацию, СНиП

**Иметь представление:**

1. о проблемных вопросах отрасли и смежных с ней производствах.

В рамках дисциплины запланирована курсовая работа / индивидуальный или групповой проект.

**Краткое содержание дисциплины (модуля)**

Численные методы нестационарной теплопроводности. Физико-математическое моделирование уравнения теплопроводности. Разработка программы. Теплообмен жилого дома. Теплопередача и тепловой баланс в помещении. Теплообмен жилого дома. Нестационарные тепловые режимы. Теплообмен жилого дома. Расчет теплового режима жилого здания. Сдача творческого задания по модулю 1 «Тепловой расчет жилого дома». Теплообмен в системах подготовки, транспорта и хранения нефти и газа. Сбор и подготовка нефти. Сбор и подготовка газа. Теплообмен в системах подготовки, транспорта и хранения нефти и газа. Магистральные нефтепроводы (МН). Магистральные газопроводы (МГ). Режимы работы МГ. Теплообмен в системах подготовки, транспорта и хранения нефти и газа. Расчет теплового режима резервуара.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Физика нефтяного и газового пласта»
Направление подготовки: 03.03.02 Физика
направленность (профиль) Фундаментальная физика
очная форма обучения

**Объем дисциплины (модуля):** 5 з.е., 180 ак. часов.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)**

Анализ гидродинамических проблем добычи нефти и газа из недр. Формулировка задач механики многофазных систем по описанию и моделированию этих процессов. Изучение физико-математических методов, применяемых для решения задач подземной гидрогазодинамики. Дисциплина формирует у студентов представление о процессах фильтрации газа и нефти в пласте. Даётся представление о круге задач, решаемых при прогнозировании процессов добычи углеводородов на нефтяных и газовых месторождениях, о методах их решения и подходах, применяемых при гидродинамическом моделировании фильтрации нефти и газа. Цикл лабораторных работ представлен блоками численного моделирования процессов фильтрации с помощью гидродинамических симуляторов.

Задачи учебного курса: - дать основные понятия и законы, описывающие фильтрацию одной или нескольких жидкостей в пористой среде;
- освоить классические решения теории фильтрации однородной несжимаемой жидкости, нестационарного притока упругой жидкости и газа, течения двух несмешивающихся жидкостей;
- уметь использовать методы ТФКП, автомодельной переменной, характеристик для решения задач фильтрации;
- формирование целостного представления об основных уравнениях и математических моделях, применяемых при описании процессов фильтрации газов и жидкостей в пористых средах;
- изучение методов численного моделирования процессов фильтрации

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

- способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);
- способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2)

Знать:

- основные понятия теории фильтрации пласта;
- методы определения параметров;

- основные уравнения фильтрации;
- проводить простейший количественный анализ информации, в том числе средствами Microsoft Excel.
- терминологию, применяемую при описании и моделировании процесса разработки нефтяных и газовых месторождений
- физические допущения, лежащие в основе базовых математических моделей, используемых при описании фильтрационных течений ;
- основные методы численного решения задач гидродинамического моделирования разработки нефтяных и газовых месторождений;
- общепринятые способы задания основных физических свойств пластовой системы;
- методики задания основных физических свойств жидких и газообразных углеводородов

Уметь:

- решать простейшие задачи по теории фильтрации;
- создавать входные файлы гидродинамических моделей месторождений жидких и газообразных углеводородов на основе геологических моделей месторождения и данных лабораторных исследований образцов керна и проб нефти и газа;
- анализировать результаты гидродинамического моделирования, проводить адаптацию моделей на историю и делать прогнозные расчеты

**Краткое содержание дисциплины (модуля)**

6 семестр:

Тема 1. Введение в физику нефтяного и газового пласта.

Тема 2. Фильтрационно-емкостные свойства горных пород: пористость, проницаемость, глинистость. Методики определения параметров в лабораторных условиях.

Тема 3. Упругие свойства горных пород: сжимаемость породы. Методики определения сжимаемости в лабораторных условиях.

Тема 4. Физико-химические свойства пластовых флюидов: нефти, воды, газа. Определение типа пластового флюида. Фазовые диаграммы.

Тема 5. Насыщенность пластов. Капиллярное давление. J- функция. Методики определения капиллярного давления в лабораторных условиях.

Тема 6. Гидродинамические исследования скважин. КВД, методы определения параметров пласта.

Тема 7. Система уравнений фильтрации. Начальные и граничные условия. Основные решения.

Тема 8. Уравнение материального баланса. Понятие акьюфера. Практические примеры применения уравнения материального баланса.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
**«Физика криогенных процессов»**
Направление подготовки: 03.03.02 Физика

**Трудоемкость дисциплины (модуля):** 5 з.е., 180 часа.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)**

Цель дисциплины «Физика криогенных процессов» является формирование у студентов знаний по основам геокриологии, методам и средствам геокриологических исследований.

**Задачи учебного курса:**

– познакомить студентов со структурой и научными направлениями геокриологии;
– познакомить студентов с термодинамическими условиями развития мерзлых пород;
– познакомить студентов с теплофизическими процессами в промерзающих и оттаивающих породах;
– познакомить студентов с физическими и механическими свойствами мерзлых пород;
– познакомить студентов с проблемами освоения криолитозоны в связи с возможным глобальным потеплением климата.

**Планируемые результаты освоения**

Формируемые компетенции:

- способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);
- способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**ЗНАТЬ** термодинамические условия развития мерзлых пород, физические, теплофизические и механические процессы в мерзлых породах, свойства мерзлых пород, теплофизические закономерности сезонного и многолетнего промерзания и протаивания мерзлых пород с учетом геологических и географических условий.

**УМЕТЬ** составить региональные и локальные тепловые балансы, поставить и решить задачи о промерзании (протаивании) грунта, определить теплообороты и глубину сезонного промерзания (протаивания) пород, оценить пучение промерзающих и оттаивающих дисперсных пород.

**ВЛАДЕТЬ** приемами и навыками решения конкретных задач из разных областей геокриологии, помогающих в дальнейшем решать инженерные задачи.

**Краткое содержание дисциплины (модуля)**

Понятие о геокриологии. Защита курсового реферата. Термодинамические условия развития мерзлых пород. Термодинамика и механика равновесия фаз воды в дисперсных системах. Процессы режеляции. Тепло- и массобмен в промерзающих и протаивающих горных породах. Задача Стефана. Миграционные процессы и теоретические модели льдонакопления в промерзающих дисперсных породах. Физические и механические процессы в промерзающих, мерзлых и протаивающих породах. Баротермический эффект в мерзлых дисперсных породах и температурный режим мерзлой толщи. Сезонное промерзание и протаивание горных пород. Основы рационального освоения территорий криолитозоны. Обобщенная модель тепломассопереноса и деформирования промерзающих и оттаивающих пород при действии нагружения. Механические свойства мерзлых грунтов

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
**«Физика нефтяного и газового пласта 2»**
Направление подготовки: 03.03.02 Физика

**Трудоемкость дисциплины (модуля):** 5 з.е., 180 часов.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)**

Анализ гидродинамических проблем добычи нефти и газа из недр. Формулировка задач механики многофазных систем по описанию и моделированию этих процессов. Изучение физико-математических методов, применяемых для решения задач подземной гидрогазодинамики.

Задачи учебного курса: - дать основные понятия и законы, описывающие фильтрацию одной или нескольких жидкостей в пористой среде;

- освоить классические решения теории фильтрации однородной несжимаемой жидкости, нестационарного притока упругой жидкости и газа, течения двух несмешивающихся жидкостей;

- уметь использовать методы ТФКП, автомодельной переменной, характеристик для решения задач фильтрации;

**Планируемые результаты освоения**

В соответствии с ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ПК-1: способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин;
- ПК-2: способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- основные понятия и законы, описывающие фазовое поведение индивидуальных веществ и многокомпонентных природных углеводородных систем;

- классические методы расчета фазового состояния многокомпонентных углеводородных систем нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений с использованием уравнений состояния;

- уметь использовать методы разбиения компонентов углеводородных систем на фракции.

**Уметь:**

- разбираться в технологиях добычи нефти и газа;

- применять основные понятия и методы термодинамики для описания индивидуальных веществ и многокомпонентных систем.

**Владеть:**

- конечно-разностными методами решения нелинейных систем уравнений и основных положениях вычислительной физики.

**Краткое содержание дисциплины (модуля)**

Тема 1.1. Методы решения системы уравнений фильтрации.
Тема 1.2. Специализированные программы для гидродинамического моделирования.
Тема 2.1. Задание входных параметров.
Тема 2.2. Задание начальных условий.
Тема 3.1. Граничные условия.
Тема 3.2. Решение обратных задач.
Тема 3.3. Основы разработки. Прогнозные расчёты.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
«Метрология и физико-технические измерения»
Направление подготовки: 03.03.02 Физика
очная форма обучения

**Объем дисциплины:** 4 з.е. (144 часа).

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Цели и задачи освоения дисциплины**

**Целью изучения дисциплины** «Метрология и физико-технические измерения» является формирование у студентов знаний по основам метрологии. Знание дисциплины позволит выпускникам квалифицированно решать вопросы методически правильного измерения различных физических величин и обработки результатов измерений, метрологической подготовки производства, метрологической экспертизы конструкторской и технологической документации.

Основные **задачи** изучения дисциплины состоят в освоении обучающимися предмета, основ и задач метрологии, в получении обучающимися основных научно-практических знаний в области метрологии, необходимых для решения задач обеспечения единства измерений, в изучении результатов и погрешностей измерений, а также в знакомстве с техническими средствами и освоении методов физико-технических измерений.

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения дисциплины «Метрология и физико-технические измерения» формируются компетенции:

**ПК–2:** способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта

По окончании освоения дисциплины обучающийся должен:

**Иметь представление:**

О государственной системе технического регулирования

О национальной системе стандартизации

О государственной системе обеспечения единства измерений (ГСИ)

О системах управления качеством продукции

О структуре и функциях метрологических служб.

**Знать:**

Основные понятия, цели и задачи метрологии, стандартизации, сертификации.

Законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации, сертификации, метрологии и управлению качеством.

Систему государственного надзора и контроля, межведомственного и ведомственного контроля за качеством продукции, стандартами, техническими регламентами и обеспечение единства измерений.

Порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации.

Организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятия, правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений, методик поверки.

Виды, системы и порядок проведения испытаний в целях утверждения типа средств измерений, аккредитации на право поверки средств измерений и аттестации испытательного оборудования

Системы качества, порядок их взаимодействия с метрологической службой

Схемы методов контроля продукции на основе комплекса стандартов отрасли.

**Уметь:**

Правильно выбирать физические величины при решении практических задач.

Определять погрешности результатов измерений.

Творчески применять знания по физико-техническим измерениям в процессе обучения и работы.

Применять нормативно-техническую документацию по сертификации, стандартизации в образовательной и профессиональной деятельности

**Краткое содержание дисциплины**

1. Введение в метрологию, стандартизацию и сертификацию.
2. Линейно-угловые измерения.
3. Метрологическое обеспечение производства.
4. Расходометрия газа.
5. Расходометрия жидкости.
6. Работа с СИ влагосодержания, температуры, уровня.
7. Погрешность измерений.
8. Работа с СИ давления, перепада давления, плотности.
9. Расчет и подбор СИ узла учета газа.
10. Стандартизация.
11. Расчет и подбор СИ узла учета нефти.
12. Сертификация.
13. Расчет и подбор СИ в резервуаре.
14. Качество продукции.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
**«Свойства теплообменных сред»**
Направление подготовки: 03.03.02 Физика

**Трудоемкость дисциплины (модуля):** 4 з.е., 144 часа.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)**

Цель дисциплины – ознакомить студентов с методами расчета теплофизических свойств теплообменных сред, а также углеводородов в жидком и газообразном состоянии.

Задачи дисциплины:

- сформировать у студентов представления о методах расчетах теплофизических свойств влажного пара, грунта и углеводородов, области их применения и погрешности;
- дать студентам необходимые для их будущей профессиональной деятельности практические навыки проведения расчетов теплофизических свойств сред.

**Планируемые результаты освоения**

В соответствии с ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ПК-2: способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- *знать:* особенности веществ и их смесей в жидком и газообразном состоянии, условия фазовых равновесий жидкость-пар и критических явлений в веществах; особенности расчета теплофизических свойств мерзлого грунта;
- *уметь:* подбирать для веществ расчетные соотношения с минимальной погрешностью расчета их теплофизических свойств, пользоваться справочниками с табличными экспериментальными данными по теплофизическим свойствам веществ; находить необходимые данные в научной литературе и сети Интернет;
- *владеть:* практическими навыками расчета теплофизических свойств веществ.

**Краткое содержание дисциплины (модуля)**

Мерзлый грунт. Классификация. Особенности расчета.

Аналитические уравнения состояния веществ в газообразном состоянии. Аналитические уравнения состояния веществ в газообразном состоянии. Термодинамический метод в теории теплофизических свойств веществ. Термодинамический метод в теории теплофизических свойств веществ. Закон соответственных состояний и его применение для расчета теплофизических свойств веществ в газообразном и жидком состоянии. Закон соответственных состояний и его применение для расчета теплофизических свойств веществ газообразном и жидком состоянии. Явления переноса в веществах в газообразном и жидком состоянии. Явления

переноса в веществах в газообразном и жидком состоянии. Равновесие фаз жидкость пар и критические явления в однокомпонентных веществах и их смесях.

Теплофизические свойства веществ в газоконденсатном состоянии. Равновесие фаз жидкость пар и критические явления в однокомпонентных веществах и их смесях.

Теплофизические свойства нефтей, газовых конденсатов и их фракции.

Курс содержит 3 контрольных работы.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
# «Оптика»

Направление подготовки:
03.03.02 Физика
профиль: «Фундаментальная физика»
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 8 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Цели и задачи освоения дисциплины:**

**Цель дисциплины**: дать студентам последовательную систему знаний об оптике, необходимых для формирования в сознании физической картины окружающего мира, применения физических понятий и законов к решению конкретных физических задач.

**Задачи дисциплины**:

– познакомить студентов с основными принципами и законами физики, касающихся раздела «Оптика», и их математическим выражением;

– познакомить студентов с основными методами наблюдений, измерений и экспериментирования в области оптических явлений;

– дать представление о теоретических методах исследований в физике;

– дать навык построения математических моделей простейших физических явлений, используя доступный математический аппарат;

– научить правильно соотносить содержание конкретных задач с общими законами физики.

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения ОП выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- ОПК-3: способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач.

По окончании освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать**: фундаментальные разделы общей физики: основы геометрической, волновой и квантовой оптики; современные концепции, достижения и ограничения естественных наук; современные тенденции развития технической физики; методы измерений и исследований, основанные на различных физических эффектах;

**уметь**: определять принадлежность задачи к той или иной области естественнонаучного знания; устанавливать взаимосвязь между физическими, химическими, биологическими и прочими процессами и явлениями; применять физические законы и расчетные формулы при решении конкретных задач; получать расчетные формулы для различных установок и систем; планировать и проводить эксперимент, обрабатывать его результаты, оценивать погрешность полученных результатов.

**Краткое содержание дисциплины**

**Тема 1.** Электромагнитная природа света. Основные характеристики электромагнитных волн.

**Тема 2.** Основные фотометрические понятия и величины.

**Тема 3.** Преломление и отражение волн на плоской границе двух диэлектриков, на границе с металлом.

**Тема 4.** Геометрическая оптика. Линзы, зеркала, призмы. Центрированные системы.

**Тема 5.** Интерференция света.

**Тема 6.** Дифракция света.

**Тема 7.** Анизотропные среды. Поляризационные приборы и приспособления.

**Тема 8.** Рассеяние света.

**Тема 9.** Дисперсия света. Излучение и поглощение света.

**Тема 10.** Тепловое излучение.

**Тема 11.** Фотоэффект.

**Тема 12.** Квантовые усилители и генераторы.