

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Романчук Иван Сергеевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 23.01.2024 10:44:38

Уникальный программный ключ:

6319edc2b582ffdacea443f01d5779368d0957a734f56074d81181530453479

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

для обучающихся по направлениям подготовки  
03.03.02 Физика, для всех профилей направления подготовки;  
16.03.01 Техническая физика, для всех профилей направления подготовки  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет.

#### Планируемые результаты освоения

Коды компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины:

- 03.03.02 Физика: УК-1, ОПК-1;
- 16.03.01 Техническая физика: УК-1, ОПК-2.

Индикаторы достижения компетенций:

- **знания:** теоретических основ и практических приложений разделов аналитической геометрии, их взаимосвязи и связи с другими дисциплинами;
- **умения:** применять полученные знания при решении прикладных задач, самостоятельно осваивать математические методы для использования их в работе и научных исследованиях;
- **навыки:** владение основными методами решения задач аналитической геометрии.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вычислительная физика  
для обучающихся по направлению подготовки  
03.03.02 Физика, для всех профилей подготовки  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 8 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен (5, 6 семестры)

## **Планируемые результаты освоения:**

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины: ОПК-1, ОПК-3.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен получить:

### **Знания:**

основных этапов математического моделирования и численного исследования физических процессов и систем;  
основных численных методов решения физических задач.

### **Умения:**

применять основные численные методы для решения физических задач;  
выбирать необходимый метод и составить его алгоритм.

### **Навыки:**

численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений, описывающих физические задачи;

численного решения волнового уравнения, уравнения теплопроводности и диффузии, уравнений Лапласа и Пуассона.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дифференциальные уравнения  
для обучающихся по направлениям подготовки  
03.03.02 Физика, для всех профилей направления подготовки;  
16.03.01 Техническая физика, для всех профилей направления подготовки;  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет.

## Планируемые результаты освоения

Коды компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины:

- 03.03.02 Физика: УК-1, ОПК-1;
- 16.03.01 Техническая физика: УК-1, ОПК-2.

Индикаторы достижения компетенций:

Знания:

- основные понятия, определения, теоремы учебного курса;
- методы решения основных типов дифференциальных уравнений и их систем;
- задачи физики, приводящие к решению дифференциальных уравнений и их систем.

Умения:

- определять тип дифференциального уравнения или системы и выбирать подходящий для этого типа метод решения;
- логически верно выстраивать ход решения;
- интерпретировать результаты решения дифференциальных уравнений и их систем с физической точки зрения.

Навыки:

- владение методами решения основных типов дифференциальных уравнений и их систем;
- владение математическим аппаратом учебного курса для дальнейшего использования в различных областях науки;
- решения профессионально-ориентированных задач на основе соответствующих математических методов.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МАТЕМАТИКИ

для обучающихся по направлениям подготовки

03.03.02 Физика, профиль «Физика нефтяного и газового пласта»;

16.03.01 Техническая физика, профиль «Техническая физика в нефтегазовых технологиях»  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет.

### Планируемые результаты освоения

Коды компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины:

- 03.03.02 Физика: УК-1, ОПК-1;
- 16.03.01 Техническая физика: УК-1, ОПК-2.

Индикаторы достижения компетенций:

- **знания:** теоретических основ и практических приложений разделов теории функций комплексного переменного, векторного и тензорного анализа, интегральных уравнений, вариационного исчисления, их взаимосвязи и связи с другими дисциплинами;
- **умения:** применять полученные знания при решении прикладных задач, самостоятельно осваивать математические методы для использования их в работе и научных исследованиях;
- **навыки:** владение основными методами решения задач теории функций комплексного переменного, векторного и тензорного анализа, интегральных уравнений, вариационного исчисления.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Квантовая теория  
для обучающихся по направлению подготовки  
03.03.02 Физика, для всех профилей подготовки,  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачёт (6(8)\* семестр)

\* в зависимости от профиля подготовки

**Планируемые результаты освоения:**

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины: ОПК-1.

## **Знания:**

- 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.

## **Умения:**

- 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.

## **Навыки:**

- навыки работы в рамках изучаемых методов;
- математический аппарат квантовой теории.

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

ЛИНЕЙНЫЕ И НЕЛИНЕЙНЫЕ УРАВНЕНИЯ  
03.03.02 Физика, для всех профилей подготовки,  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет (5(7)\* семестр)

**Планируемые результаты освоения:**

Формируемые компетенции для направления подготовки 03.03.02 Физика: ОПК-1.

**Знания:**

классификации уравнений в частных производных  
методов решения основных классических уравнений математической физики,  
теории специальных функций

**Умения:**

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 уравнений с частными производными первого и второго порядка с использованием соответствующих условий метода

**Навыки:**

Владение методами построения математических моделей  
Владение методом бегущих волн для решения задач Коши для уравнений гиперболического типа  
Владение методом разделения переменных для решения краевых задач  
Владение методом функций Грина (источника) для решения краевых задач и задач Коши  
Владение методом интегральных преобразований для решения краевых задач и задач Коши  
Владение навыками решения краевых задач для уравнений с частными производными

\* В зависимости от профиля подготовки

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

МЕХАНИКА МНОГОФАЗНЫХ СИСТЕМ  
Направление подготовки: 03.03.02 Физика  
Профиль «Физика нефтяного и газового пласта»  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет.

## Планируемые результаты освоения

Компетенция, формируемая в процессе освоения данной дисциплины: ОПК-1.

Достижение компетенции индицируют

- **Знания:**  
основных понятий, основных гипотез и уравнений механики многофазных систем, основной терминологии теории газожидкостного течения в каналах, установившихся и неуставившихся течений однофазных и многофазных смесей в различных структурах;
- **Умения:**  
выбирать модель однофазных и многофазных сред, записывать в математической форме основные законы сохранения массы, импульсов и энергии в интегральной, алгебраической и дифференциальной форме, формулировать замкнутые системы уравнений и граничные условия, решать характерные задачи механики многофазных сред;
- **Навыки:**  
постановки задач о течении жидкости и газа, владения методами теории размерностей применительно к решению задач механики многофазных систем, представления и анализа результатов расчетов однофазных и многофазных течений в различных системах.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## МЕХАНИКА СПЛОШНЫХ СРЕД

Направление подготовки: 03.03.02 Физика

Профиль: Физика нефтяного и газового пласта

Направление подготовки: 16.03.01 Техническая физика

Профиль: Техническая физика

форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет.

### Планируемые результаты освоения

Компетенции, формируемые в процессе освоения данной дисциплины:

- 03.03.02 Физика: ОПК-1;
- 16.03.01 Техническая физика: УК-1.

Индикаторы достижения компетенции:

Учащийся показывает

**Знания:** основные понятия: система многих частиц как континуум; эйлерово и лагранжево описание движения сплошной среды; скалярное, векторное и тензорное поля; деформация, тензоры деформаций и скоростей деформаций; поверхностные и объемные силы, тензор напряжений; дифференциальные уравнения сохранения массы, импульса, момента количества движения, энергии; идеальная, вязкая, ньютоновская жидкости, уравнение Навье-Стокса, течения Куэтта и Пуазейля; упругое и линейно-упругое изотропное тела, закон Гука, уравнение Ляме.

**Умения:** 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.

**Навыки:** владение математическим аппаратом механики сплошных сред, ее аксиоматикой и методами решения задач.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОПТИКА

для обучающихся по направлениям подготовки

03.03.02 Физика, для всех профилей направления подготовки;

16.03.01 Техническая физика, для всех профилей направления подготовки;  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 10(8)\* з.е. (\* – в соответствии с учебным планом профиля).

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

### Планируемые результаты освоения

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины:

- Направление 03.03.02 Физика: ОПК-1, ОПК-2.
- Направление 16.03.01 Техническая физика: ОПК-1, ОПК-3.

Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:  
В результате освоения дисциплины "Оптика" обучающиеся направлений 03.03.02 Физика и 16.03.01 Техническая физика должны иметь:

#### **Знания:**

- основ геометрической оптики: законов преломления и отражения, прохождения лучей в оптических системах;
- основных явлений волновой оптики: интерференции, дифракции, поляризации, дисперсии света;
- основных явлений квантовой оптики: теплового излучения, фотоэффекта, спонтанного и вынужденного излучения;
- методов измерений и исследований, основанных на различных оптических эффектах.

#### **Умения:**

- применять физические понятия, законы и расчетные формулы при решении конкретных задач;
- получать расчетные формулы для различных оптических установок и систем;
- интегрировать знания оптических явлений с другими областями физики.

#### **Навыки:**

- владения математическим аппаратом описания оптических явлений и законов;
- работы с оптическими инструментами и установками.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## РАДИОФИЗИКА И ОСНОВЫ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ

03.03.02 Физика, для всех профилей направления подготовки;

16.03.01 Техническая физика, для всех профилей направления подготовки;  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет.

### Планируемые результаты освоения

Компетенции, формируемые в процессе освоения дисциплины:

- 03.03.02 Физика, профиль «Физика»: ПК-2;
- 03.03.02 Физика, профиль «Фундаментальная физика»: ОПК-1, ОПК-2;
- 16.03.01 Техническая физика, профили «Техническая физика», «Техническая физика в нефтегазовых технологиях»: ПК-1.

Индикаторы достижения компетенции:

- знания: терминологии и символики, которая применяется в радиоэлектронике, методов составления и чтения основных видов электрических схем, основных физических понятий и принципов функционирования базовых электронных полупроводниковых компонентов в аналоговых и цифровых системах, основных параметров и принципов работы базовых функциональных элементов радиоэлектроники (усилителей, генераторов и т.п.), основных принципов функциональной электроники и микроэлектроники, особенностей применения аналоговых и цифровых радиоэлектронных устройств;

- умения: рассчитывать простые аналоговые и цифровые радиоэлектронные устройства, применять современную вычислительную технику при анализе и разработке аналоговых и цифровых электронных устройств, разрабатывать и изготавливать простые аналоговые и цифровые электронные устройства, предназначенные для измерения и обработки сигналов;

- навыки: владения основными математическими методами анализа и расчета электрических цепей и сигналов, применения аналоговых и цифровых электронных устройств в технике измерения и обработки сигналов, конструирования, монтажа и наладки простых радиоэлектронных устройств.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

03.03.02 Физика

Профиль «Физика нефтяного и газового пласта»,  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** диф. зачет

### **Планируемые результаты освоения:**

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины: ОПК-1.

### **Знания:**

- 1) основных понятий классической механики;
- 2) границ применимости изученных законов и методов классической механики;
- 3) основных методов решения механических задач.

### **Умения:**

- 1) применять изученные понятия и законы классической механики к решению типовых задач по всем разделам курса, свободно используя при этом необходимый математический аппарат;
- 2) применять методы механики к решению прикладных задач;
- 3) использовать правильную терминологию, определения, обозначения и единицы измерения величин для описания характеристик материалов техники и областей их применения;

### **Навыки:**

- 1) методикой расчета реальных физических задач;
- 2) навыками отбора и обработки информации из различных источников (учебники, справочники, в том числе электронные, интернет-ресурсы)

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

03.03.02 Физика, для всех профилей направления подготовки,  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет.

### **Планируемые результаты освоения:**

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины: ОПК-1.

- 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.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕРМОДИНАМИКА. СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА. ФИЗИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА  
03.03.02 Физика, профиль: Физика нефтяного и газового пласта  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 8 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Планируемые результаты освоения:**

Формируемые компетенции для направления подготовки 03.03.02 Физика: ОПК-1.

**Знания:**

- аксиоматики термодинамики;
- основных термодинамических процессов и их уравнения;
- основных термодинамических потенциалов открытых и закрытых систем;
- классификации фазовых переходов;
- условия устойчивого равновесия различных систем;
- термодинамики диэлектриков и магнетиков;
- термодинамики плазмы;
- основных представлений статистической физики: статистические ансамбли и статистические функции распределения;
- различных методов статистической физики: канонические распределения Гиббса, частичные функции распределения Боголюбова.

**Умения:**

- 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;
- определять коэффициенты переноса необратимых процессов.
- применять методы статистической физики к классическим макроскопическим системам и давать физическую интерпретацию полученным результатам;

**Навыки:**

- навыки и методы решения прикладных задач по термодинамике и статистической физике

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Физика атома, ядра и элементарных частиц  
для обучающихся по направлениям подготовки  
03.03.02 Физика, для всех профилей направления подготовки;  
16.03.01 Техническая физика, для всех профилей направления подготовки  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 6 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

## Планируемые результаты освоения

Компетенции, формируемые в процессе освоения дисциплины:

- для 03.03.02 Физика: ОПК-1, ОПК-2;
- для 16.03.01 Техническая физика: ОПК-1, ОПК-3.

Индикаторы освоения компетенций:

### Знания:

- основные этапы развития современных атомистических и квантовых представлений;
- экспериментальные факты, лежащие в основе теории относительности и квантовой теории;
- физический смысл волновой функции;
- основные положения квантовой механики;
- квантовые числа, характеризующие состояние электрона в атоме;
- принцип Паули;
- объяснение периодической системы Д. И. Менделеева;
- основные характеристики атомных ядер;
- основной закон радиоактивного распада и его виды;
- основные виды ядерных реакций;
- основные закономерности процессов деления и синтеза ядер;
- способы получения ядерной энергии;
- физические принципы действия ядерных реакторов;
- типы взаимодействий, современную классификацию и основные свойства элементарных частиц;
- современные астрофизические представления;
- основные механизмы взаимодействия ядерного излучения с веществом;
- дозиметрические единицы, нормы радиационной безопасности и методы защиты от ядерных излучений.

### Умения:

- применять законы физики атома, атомного ядра и элементарных частиц для решения конкретных научно-технических задач, как в области физики, так и на междисциплинарных границах с другими областями знаний;
- с помощью дозиметрических приборов измерять уровень радиационного фона;
- определять степень его опасности и рассчитывать толщину экранов для защиты от радиоактивных излучений в лабораторных условиях.

### Навыки:

- навыки экспериментальной работы с современной измерительной аппаратурой;
- методы дозиметрических измерений;
- методы обработки и анализа результатов эксперимента;
- навыки соблюдения правил безопасной работы с источниками ионизирующих излучений.

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### **ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ**

Направление 03.03.02 Физика.

Профиль: Физика нефтяного и газового пласта  
очная форма обучения

**Трудоемкость дисциплины:** 4 зачетных единиц (144 часов).

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет.

**Планируемые результаты освоения:**

- ОПК-1

Знания:

- 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.

Умения:

- использовать методы теории возмущений и вариационные методы квантовой механики для анализа процессов в конденсированных состояниях.

Навыки:

- использовать методы анализа и оценки сложных математических выражений.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОСНОВЫ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ФИЛЬТРАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

03.03.02 Физика

Профиль: Физика нефтяного и газового пласта  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Планируемые результаты освоения:**

Формируемые компетенции: ПК-1, ПК-2, ПК-3.

**Знания:**

- терминологии, применяемой при моделировании процесса разработки нефтяных и газовых месторождений
- физических допущений, лежащих в основе базовых математических моделей, используемых при описании фильтрационных течений;
- основных методов численного решения задач гидродинамического моделирования разработки нефтяных и газовых месторождений;

**Умения:**

- 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.

**Навыки:**

- создания файлов с данными, необходимыми для запуска гидродинамических симуляторов;
- проведения расчетов на гидродинамических симуляторах;
- анализа результатов моделирования фильтрационных течений.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## ТЕОРИЯ ФИЛЬТРАЦИИ

03.03.02 Физика

Профиль: Физика нефтяного и газового пласта  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 5 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Планируемые результаты освоения:**

Формируемые компетенции: ПК-1, ПК-2, ПК-3.

**Знания:**

- терминологии, применяемой при описании процесса разработки нефтяных и газовых месторождений
- физических допущений, лежащих в основе базовых математических моделей, используемых при описании фильтрационных течений;
- общепринятых способов задания основных физических свойств пластовой системы;
- методики задания основных физических свойств жидких и газообразных углеводородов;

**Умения:**

- анализировать свойства месторождений жидких и газообразных углеводородов на основе геологических моделей месторождения и данных лабораторных исследований образцов керна и проб нефти и газа;
- проводить расчёты фильтрационно-емкостных свойств пласта и расходных характеристик.

**Навыки:**

- проведения расчетов фильтрационно-емкостных свойств пласта
- анализа результатов моделирования фильтрационных течений.