

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Романчук Иван Сергеевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 31.05.2024 15:56:36

Уникальный программный ключ:

6319edc2b582ffdacea443f01d5779368d0957ac3455cd074d81181530453479

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Гидродинамическое исследование скважин

Направление подготовки: 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль): Техническая физика

форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет.

#### Планируемые результаты освоения

ОПК-4. Способен самостоятельно проводить теоретические и экспериментальные исследования в избранной области технической физики, использовать основные приемы обработки и представления полученных данных, учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности.

**Знания:** основные методы повышения нефтеотдачи пластов; физические основы теплопереноса и гидродинамики.

**Умения:** получать расчетные формулы для различных процессов движения жидкости и газов в пористой среде; применять полученные знания на практике для решения задач.

**Навыки:** использования методов повышения продуктивности скважин.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## **Инженерная и компьютерная графика**

Направление подготовки: 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль): Техническая физика

форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 6 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет.

### **Планируемые результаты освоения**

Формируемая компетенция: ОПК-6.

Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Знания:

- правил изображений геометрических объектов с использованием аппарата проецирования: точка, прямая, плоскость, поверхность;
- способов нахождения натуральных величин;
- способов нахождения элементов пересечения геометрических образов;
- правил оформления и выполнения изображений: видов, разрезов, сечений и выносных элементов;
- правил построения аксонометрических изображений;
- типов линий, шрифты, форматы, масштабы, рекомендованные ЕСКД;
- системы нанесения размеров с учетом правил ЕСКД;
- форм предмета и технологий изготовления;
- условностей и упрощений при изображении резьб и других конструктивных элементов.

Умения:

- изображать геометрические объекты при решении пространственных задач;
- выполнять рабочие чертежи и эскизы деталей;
- выполнять сборочные чертежи;
- читать чертежи;
- выполнять текстовые документы, предусмотренные ЕСКД.

Навыки:

- применения графических методов построения двумерных чертежей;
- работы в компьютерной программе трехмерного моделирования.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## **Метрология, стандартизация и сертификация**

Направления подготовки: 03.03.02 Физика, 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль): для всех профилей направлений подготовки  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет.

### **Планируемые результаты освоения**

Формируемые **компетенции**, соответствующие учебному плану 03.03.02 Физика: ПК-1, ПК-2.

Формируемая **компетенция**, соответствующая учебному плану 16.03.01 Техническая физика: ОПК-4.

**Индикаторы достижения компетенций**, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

#### **Знания:**

- основных понятий, целей и задач метрологии, стандартизации, сертификации;
- законодательных и нормативных правовых актов, методических материалов по стандартизации, сертификации, метрологии и управлению качеством;
- системы государственного надзора и контроля, межведомственного и ведомственного контроля за качеством продукции, стандартами, техническими регламентами и обеспечение единства измерений;
- порядка разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации;
- организации и технической базы метрологического обеспечения предприятия, правил проведения метрологической экспертизы, методов и средств поверки (калибровки) средств измерений, методик выполнения измерений, методик поверки;
- видов, систем и порядка проведения сертификации продукции (СИ) в целях утверждения типа, аккредитации на право поверки или испытаний;
- систем качества, порядка их взаимодействия с метрологической службой;
- схем методов контроля продукции на основе комплекса стандартов отрасли.

#### **Умения:**

- 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.

#### **Навыки:**

- решения конкретных метрологических задач из разных научно-производственных областей, помогающих в дальнейшем решать инженерно-производственные и научные задачи;
- работы с основными техническими средствами измерения.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## Молекулярная физика

Направления подготовки: 03.03.02 Физика, 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль): для всех профилей направлений подготовки  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 8 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет.

### Планируемые результаты освоения

Для направления 03.03.02 Физика:

- ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности.

Для направления 16.03.01 Техническая физика:

- ОПК-1. Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

- ОПК-3. Способен самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней.

**Знания:** основных понятий, уравнений и соотношений статистической физики и термодинамики молекулярных систем.

**Умения:** рассчитывать изменения термодинамических параметров в процессах идеальных и реальных газов.

**Навыки:** решения конкретных задач по молекулярной физике, работы на экспериментальном оборудовании, обработки результатов измерений.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## **Объектно-ориентированное программирование**

Направление подготовки: 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль): Техническая физика

форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет.

### **Планируемые результаты освоения**

Компетенции, формируемые в процессе освоения дисциплины:

- ОПК-5: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.
- ОПК-7: Способен работать с распределенными базами данных, с информацией в глобальных компьютерных сетях, применяя современные информационные технологии.

Индикаторы достижения компетенций:

Знания:

- понятия и теоретические основы объектно-ориентированного программирования на примере языка Python.

Умения:

- составлять алгоритмы для решения задач;
- реализовывать алгоритмы в виде программ или модулей;
- разрабатывать интерфейс;
- тестировать и проводить отладку программ или модулей;
- сопровождать и документировать программы.

Навыки:

- программирования на языке Python;
- владения инструментами для разработки.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## Оптика

Направления подготовки: 03.03.02 Физика, 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль): для всех профилей направлений подготовки  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 8 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

### Планируемые результаты освоения

Для направления 03.03.02 Физика:

- ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности.

Для направления 16.03.01 Техническая физика:

- ОПК-1. Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

- ОПК-3. Способен самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней.

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:

- использования математического аппарата при описании оптических явлений и законов;

- работы с оптическими инструментами и установками.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## **Органическая и неорганическая химия**

Направление подготовки: 03.03.02 Физика, 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль): для всех профилей направлений подготовки  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет.

### **Планируемые результаты освоения**

Формируемые компетенции, соответствующая учебному плану:

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

Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

- знания: роль и место химии в естествознании, классификацию и номенклатуру химических веществ, систем и реакций, строение вещества и принципы химических превращений;
- умения: работать с литературой по химии; анализировать и классифицировать химические системы и протекающие в них реакции; прогнозировать свойства веществ на основе знания их строения и принципов химических превращений; осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации; применять системный подход для решения поставленных задач;
- навыки: написания химических уравнений; планирования химического исследования; владение спецификой видов химической терминологии.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## **Основы геологии и геофизики**

Направления подготовки: 03.03.02 Физика, 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль): для всех профилей направлений подготовки  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет.

### **Планируемые результаты освоения**

Для направления 03.03.02 Физика:

- УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Для направления 16.03.01 Техническая физика:

- ОПК-1. Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

Знания:

- базовой информации о фундаментальных законах природы.

Умения:

- использовать в профессиональной деятельности базовые общепрофессиональные знания геологии и основных законов естественнонаучных дисциплин;

- изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике профессиональной деятельности.

Навыки:

- использования полученных фундаментальных и профессиональных знаний в области геологии и геофизики.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## Основы нефтегазового дела

Направление подготовки: 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль): Техническая физика

форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет.

### Планируемые результаты освоения

Формируемая компетенция: ОПК-4.

Индикаторы достижения компетенции:

Знания:

- история нефтегазовой отрасли;
- основные понятия и определения, используемые в нефтегазовом деле;
- физические свойства пород-коллекторов;
- физические свойства нефти и газа;
- основные принципы разработки месторождений нефти и газа;
- основные виды исследований, применяемых при разработке и эксплуатации

месторождений нефти и газа;

- основные технологии бурения нефтяных и газовых скважин;
- устройство, виды и классификация скважин;
- техника и технология добычи нефти и газа;
- способы подготовки и получения товарной нефти и газа;
- способы транспортировки нефти и газа.

Умения:

- определять свойства нефти и газа;
- определять фильтрационно-емкостные свойства пород-коллекторов;
- определять систему разработки месторождений нефти и газа;
- определять типы скважин по назначению;
- правильно применять знания по технологиям и оборудованию при проектировании и эксплуатации различных объектов добычи, сбора, подготовки, транспортировки и хранения углеводородов.

Навыки:

- расчета основных технических установок;
- расчета основных технологических показателей разработки и выбора оптимальной системы разработки;
- комплексной оценки технико-экономических показателей работы схем и систем добычи, сбора, подготовки, транспортировки и хранения нефти и газа.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## Подземная гидродинамика

Направление подготовки: 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль): Техническая физика

форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

### Планируемые результаты освоения

Формируемые компетенции: ОПК-1, ОПК-2.

Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

#### **знания:**

- проблематики подземной гидродинамики и теплофизики;
- методов измерений и исследований петрофизических параметров пористых сред, скважин, основанных на различных гидродинамических эффектах;
- общих сведений о природных углеводородах, формировании и разработке месторождений нефти и газа;
- основных понятий и уравнений теории многофазной фильтрации;
- основных определений и уравнений многокомпонентной фильтрации;
- основ теории неизотермической фильтрации, разработанных отечественными и зарубежными исследователями;
- экспериментальных способов получения кривых капиллярного давления и относительных фазовых проницаемостей (ОФП);
- тепловых методов повышения нефтеотдачи пластов;
- гидродинамических методов исследования скважин;

#### **умения:**

- применять уравнения теории фильтрации отечественных и зарубежных авторов для постановки и решения прикладных задач подземной гидродинамики;
- применять полученные знания в области теплофизики для постановки и решения тепловых задач в подземной гидродинамике (определение тепловых полей);
- решать задачи распространения примеси в пласте методом характеристик;
- решать плоские задачи теории фильтрации методами теории функций комплексного переменного (ТФКП);

#### **навыки:**

- владения методами ТФКП для решения плоских задач теории фильтрации;
- программирования на языке C++ на уровне, достаточном для вычисления гидродинамических параметров по расчётным формулам, а также для численного решения задач в области подземной гидродинамики, рассматриваемых в рамках курса.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## Промысловая химия

Направления подготовки: 03.03.02 Физика, 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль): для всех профилей направлений подготовки  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет.

### Планируемые результаты освоения

Формируемые компетенции:

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

После прохождения курса обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Знания:

- номенклатуры химических реагентов, применяемых в практике нефтепромышленного дела;
- назначения реагентов и механизма химического воздействия.

Умения:

- предлагать возможные причины возникшего осложнения и способы решения;
- сформировывать перечень применяемых реагентов для решения конкретной нефтепромышленной задачи;
- определять перечень факторов, влияющих на эффективность применения предложенных реагентов;
- предлагать способы оценки показателей эффективности реагента;
- поиска и проработки методической и нормативной документации.

Навыки:

- выбора оптимального базового реагента для решения конкретной нефтепромышленной задачи;
- подбора рецептуры и способа применения химических составов для конкретных геолого-физических условий;
- выбора методик оценки показателей эффективности реагента;
- анализа эффективности применения реагента;
- разработки рекомендаций по использованию химических технологий в практике нефтедобычи.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сопротивление материалов

Направление подготовки (специальность): 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль) (специализация): Техническая физика  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет.

## Планируемые результаты освоения

ОПК-1. Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

ОПК-2. Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

**Знания:**

- основные принципы, положения и гипотезы сопротивления материалов;
- методы и практические приемы расчета стержней и стержневых систем при различных силовых, деформационных и температурных воздействиях;
- прочностные характеристики и другие свойства конструкционных материалов.

**Умения:**

- грамотно составлять расчетные схемы;
- определять теоретически и экспериментально внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения;
- подбирать необходимые размеры сечений стержней из условий прочности, жесткости и выносливости.

**Навыки:**

- построения расчетных схем в соответствии с требованиями к их изображению и решения прикладных задач по соответствующим методикам;
- определения напряженно-деформированного состояния стержней при различных воздействиях с использованием современной вычислительной техники, готовых программ;
- определения с помощью экспериментальных методов механических характеристик материалов.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## **Теоретическая и прикладная механика**

Направление подготовки: 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль): Техническая физика

форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 5 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

### **Планируемые результаты освоения**

ОПК-2. Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

Знания:

- основных понятий и законов механики и вытекающих из этих законов методов изучения равновесия и движения материальной точки, твёрдого тела и механической системы.

Умения:

- прилагать полученные знания для решения соответствующих конкретных задач техники;

- самостоятельно строить и исследовать математические и механические модели технических систем, квалифицированно применяя при этом аналитические и численные методы исследования и используя возможности современных компьютеров и информационных технологий;

- обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов и изделий, выбирать технические средства и технологии с учетом экономических и экологических последствий их применения.

Навыки:

- применения методов механики для прикладных дисциплин;
- работы с техническими средствами для определения основных параметров технологического процесса, изучения свойств физико-технических объектов, изделий и материалов, способностью доказывать свое решение в технологическом процессе.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## Термо- и гидродинамика

Направление подготовки: 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль): Техническая физика

форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 8 з.е.

### Форма промежуточной аттестации:

- 1) экзамен (6 семестр);
- 2) экзамен (7 семестр).

### Планируемые результаты освоения

Компетенции, формируемые в процессе освоения дисциплины:

- ОПК-1: Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.
- ОПК-2: Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

Индикаторы достижения компетенций:

Знания:

- кинематики жидкости, газа и многофазных сред;
- основных законов сохранения массы, импульса и энергии применительно к движению жидкости, газа, многофазных сред;
- постановок задач и основных моделей гидрогазодинамики и механики многофазных сред;
- основных особенностей квазиодномерных и двумерных течений.

Умения:

- сформировать физико-математическую модель течения, отвечающую принятой постановке гидродинамических задач;
- определять гидродинамические параметры;
- реализовывать на компьютерах расчёты задач в квазиодномерном приближении;
- анализировать результаты компьютерных расчётов.

Навыки:

- постановки гидродинамических задач;
- решения гидродинамических задач для основных классов течений;
- анализа влияния внешних воздействий на гидродинамические параметры.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## Термодинамика газовых гидратов

Направление подготовки: 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль): Техническая физика

форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

### Планируемые результаты освоения

Компетенция, формируемая в процессе освоения дисциплины:

• ОПК-1: Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

Индикаторы достижения компетенций:

Знания:

- кристаллическая структура и свойства газовых гидратов;
- термобарические условия гидратообразования природных газов;
- теории нуклеации газогидратов;
- кинетика роста газогидратов;
- эффект самоконсервации газовых гидратов;
- особенности природных газовых гидратов;
- методы ингибирования и промотирования гидратообразования природных газов;
- возможные направления применений газогидратных технологий.

Умения:

- применять методы дифференциального и интегрального исчисления при решении термодинамических задач гидратообразования природных газов;
- применять расчетные формулы для различных процессов, связанных с гидратообразованием природных газов;
- применять методы прогнозирования гидратообразования в системах добычи, сбора и транспорта углеводородов.

Навыки:

- определения основных физико-химических свойств газовых гидратов;
- расчета кривых фазового равновесия газовых гидратов с различным компонентным составом газа;
- расчета оптимального количества химических реагентов (ингибиторов) для предупреждения гидратообразования;
- работы в специализированном программном обеспечении.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## Физика атома, ядра и элементарных частиц

Направления подготовки: 03.03.02 Физика, 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль): для всех профилей направлений подготовки  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 6 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

### Планируемые результаты освоения

Формируемая **компетенция**, соответствующая учебному плану 03.03.02 Физика:

- ОПК-1: способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности.

Формируемые **компетенции**, соответствующие учебному плану 16.03.01 Техническая физика:

- ОПК-1: способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
- ОПК-3: способен самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней.

**Индикаторы достижения компетенций**, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

#### Знания:

- основных этапов развития современных атомистических и квантовых представлений;
- экспериментальных фактов, лежащих в основе теории относительности и квантовой теории;
- физического смысла волновой функции;
- основных положений квантовой механики;
- квантовых чисел, характеризующих состояние электрона в атоме;
- принципа Паули;
- объяснения периодической системы Д.И. Менделеева;
- основных характеристик атомных ядер;
- видов радиоактивного распада;
- основного закона радиоактивного распада;
- основных видов ядерных реакций;
- основных закономерностей процессов деления и синтеза ядер;
- способов получения ядерной энергии;
- физических принципов действия ядерных реакторов;
- типов взаимодействий и современной классификации элементарных частиц;
- основных свойств элементарных частиц;
- современных астрофизических представлений;
- основных механизмов взаимодействия ядерного излучения с веществом;
- дозиметрических единиц;
- норм радиационной безопасности и методов 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:**

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

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## **Численные методы в технической физике**

Направление подготовки: 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль): Техническая физика

форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет.

### **Планируемые результаты освоения**

ОПК-5. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

**Знания:** принципиальных подходов к математическому моделированию процессов и систем, основных этапов математического моделирования, классификации математических моделей и основных методов численного моделирования в технической физике.

**Умения:** применять методы механики и теплофизики при математическом моделировании учебных задач, использовать полученные знания на практике и решать характерные задачи в сфере нефтегазовых и строительных технологий с использованием персональных компьютеров.

**Навыки:** создания алгоритма численного решения задачи, программирования и тестирования алгоритма численного решения.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## Электричество и магнетизм

Направления подготовки: 03.03.02 Физика, 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль): для всех профилей направлений подготовки  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 8 з.е.

**Формы промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет

### Планируемые результаты освоения

Компетенция, формируемая в процессе освоения дисциплины, для 03.03.02 Физика:

- ОПК-1: Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности.

Компетенции, формируемые в процессе освоения дисциплины, для 16.03.01 Техническая физика:

- ОПК-1: Способен использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.
- ОПК-3: Способен самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней.

Индикаторы достижения компетенций:

Знания:

- основных понятий, законов и формул электричества и магнетизма;
- научных методов физики, их теоретического и экспериментального обоснований.

Умения:

- применять законы и методы физики при решении задач теоретического, экспериментального и прикладного характеров;
- выполнять физические измерения и оценивать получаемые результаты;
- обосновывать методику физических измерений и оценивать их методическую погрешность.

Навыки:

- описания основных физических явлений;
- решения типовых задач в области электричества и магнетизма;
- работы с простыми измерительными приборами и экспериментальной аппаратурой;
- обработки и оформления результатов эксперимента.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## Астрофизика

Направления подготовки: 03.03.02 Физика, 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль): для всех профилей направлений подготовки  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет.

### Планируемые результаты освоения

Формируемая компетенция:

- УК-1: способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

знания:

- основные законы, теоремы и понятия астрономии и астрофизики;
- практические приложения астрономических наблюдений, вычислений;
- строения небесных тел и их систем;

умения:

- решать задачи прикладного и теоретического характера;
- пользоваться астрономическими таблицами, методичками, каталогами;
- организовать наблюдения за Луной, Солнцем, планетами;
- объяснить стандартные явления на небе;

навыки:

- применения математического аппарата в решении астрономических задач;
- устойчивого научного убеждения в объяснении тех или иных проблем современной астрофизики.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## Геофизические исследования скважин

Направления подготовки: 03.03.02 Физика, 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль): для всех профилей направлений подготовки  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет.

### Планируемые результаты освоения

Дисциплина направлена на формирование следующих профессиональных компетенций:  
по направлению подготовки 03.03.02 Физика:

- способен организовывать выполнение научно-исследовательских работ по закрепленной тематике (ПК-1);
- способен формировать новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок (ПК-2);

По направлению подготовки 16.03.01 Техническая физика:

- способен применять методы проведения экспериментов в соответствующей области знаний, оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (ПК-1);
- способен применять методы аналитических исследований в соответствующей области знаний (ПК-2).

В результате изучения курса студент должен приобрести:

Знания:

- типов геофизических исследований скважин (ГИС);
- физических принципов ГИС
- области применения ГИС.

Умения:

- применять комплекс методов ГИС для корректной интерпретации результатов.

Навыки:

- интерпретации данных ГИС;
- решения обратных задач ГИС.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## История физики

Направления подготовки: 03.03.02 Физика, 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль): для всех профилей направлений подготовки  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет.

### Планируемые результаты освоения

В результате освоения дисциплины обучающийся должен приобрести компетенцию:

- УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Индикаторы достижения компетенции:

Знания:

- об основных периодах в развитии физики, формировании Стандартной модели и Теории относительности;
- о великих экспериментах, открытиях, сыгравших революционную роль в развитии науки;
- о роли ученого и коллектива ученых в научных исследованиях;
- о методах научного познания природы и современной физической картине мира;
- о проблемах современной физики;
- о гипотезах, которые в будущем могут стать фундаментальными теориями.

Умения:

- понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию;
- использовать физические принципы при анализе и решении проблем.

Навыки:

- поиска информации и представления устного доклада по заданной теме;
- анализа чужой гипотезы;
- аргументированного доказательства своей гипотезы.

Ожидаемые результаты:

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей на основе опыта самостоятельного приобретения новых знаний, анализа и оценки новой информации;
- сознательное самоопределение относительно профиля дальнейшей профессиональной деятельности.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## **Компьютерная гидродинамика**

Направление подготовки: 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль): Техническая физика

форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет.

### **Планируемые результаты освоения**

Формируемые компетенции:

- ПК-1: способен применять методы проведения экспериментов в соответствующей области знаний, оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;
- ПК-2: способен применять методы аналитических исследований в соответствующей области знаний.

Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Знания:

- физических основ гидродинамики;
- современных программных систем численного решения задач.

Умения:

- проводить расчет и анализировать полученные результаты в современных программных системах численного решения задач;
- применять на практике результаты численного решения для решения прикладных задач;
- сопоставлять результаты численного решения с экспериментом.

Навыки:

- использования современных программных систем численного решения задач гидродинамики, помогающих в дальнейшем решать инженерно-производственные и научные задачи.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## Методика преподавания физики

Направления подготовки: 03.03.02 Физика, 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль): для всех профилей направлений подготовки  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет.

### Планируемые результаты освоения

УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

Знания:

- теоретических основ организации работы в коллективе, теории управления, формирования лидерских качеств, роль и функции лидера в коллективе;
- основ планирования педагогической деятельности;
- теоретических основ организации педагогической деятельности;
- методик анализа и оценки результативности педагогической деятельности.

Умения:

- работать в коллективе, в малых группах, видеть цели и задачи педагогической деятельности, планировать пути их достижения, слышать и быть услышанным, формировать и развивать такие способности как: коммуникативность, динамизм, умение управлять собой и взаимодействовать, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;
- выстраивать учебный процесс для формирования и развития базовых, углубленных, междисциплинарных знаний, умений и навыков, базовых, профильных, универсальных учебных компетенций обучающихся.

Навыки:

- ориентироваться в социокультурной среде коллектива, в котором работаешь или организуешь деятельность, понимать различия между работой в большом коллективе и малой группе, планировать деятельность с учетом внутренней и внешней дифференциаций, сочетать лидерские умения и навыки и исполнительские, брать ответственность за результаты педагогической деятельности на себя;
- логически, последовательно излагать учебный материал, выстраивать педагогическую деятельность с учетом профиля класса, выстраивать педагогическую деятельность на уровне интеграции естественнонаучных дисциплин.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## Моделирование природоподобных микро- и наносистем

Направления подготовки: 03.03.02 Физика, 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль): для всех профилей направлений подготовки  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет.

### Планируемые результаты освоения

Формируемые компетенции:

для 03.03.02 Физика:

- ПК-1: способен организовывать выполнение научно-исследовательских работ по закрепленной тематике;

- ПК-2: способен формировать новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок;

для 16.03.01 Техническая физика:

- ПК-1: способен применять методы проведения экспериментов в соответствующей области знаний, оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;

- ПК-2: способен применять методы аналитических исследований в соответствующей области знаний.

Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Знания:

- основных методов моделирования микро- и наноструктур;
- современной приборной базы для исследования микро- и наноструктур, в том числе сложного аналитического оборудования.

Умения:

- использовать специализированные знания в области физики микро- и наноструктур, атомной и молекулярной физики;

- проводить научные исследования микро- и наноструктур с помощью современной приборной базы и программного обеспечения.

Навыки:

- моделирования структуры и свойств природоподобных микро- и наносистем;
- выбора и использования программных пакетов для моделирования микро- и наносистем;

- анализа квантовых эффектов в природоподобных наноразмерных структурах;

- моделирования тепломассопереноса в твёрдых и жидких природовдохновлённых наноматериалах.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## Нейропроцессоры на основе обучаемых наноматериалов

Направления подготовки: 03.03.02 Физика, 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль): для всех профилей направлений подготовки  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет.

### Планируемые результаты освоения

Формируемые компетенции:

для 03.03.02 Физика:

- ПК-1: способен организовывать выполнение научно-исследовательских работ по закрепленной тематике;
- ПК-2: способен формировать новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок;

для 16.03.01 Техническая физика:

- ПК-1: способен применять методы проведения экспериментов в соответствующей области знаний, оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;
- ПК-2: способен применять методы аналитических исследований в соответствующей области знаний.

Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Знания:

- ключевых принципов обработки информации в искусственных и биологических нейронных сетях;
- характеристик основных компонентов нейроморфной наноэлектроники;
- физических основ работы обучаемых наноматериалов;
- разновидностей современных процессорных систем;
- интерфейсов и периферийных модулей нейропроцессора;
- базовых способов конструирования, монтажа и наладки электронных устройств, содержащих компоненты нейроморфной наноэлектроники;
- типовых приёмов низкоуровневого программирования процессорных систем;
- основных особенностей разработки приборов, содержащих нейропроцессоры.

Умения:

- составлять работоспособную схему на основе компонентов нейроморфной наноэлектроники для создания техники с искусственным интеллектом;
- применять аналоговые и цифровые способы обработки информации;
- работать с контрольно-измерительными приборами, применяемыми для разработки нейроморфных микро- и наноэлектронных систем;
- проводить природовдохновлённый инжиниринг в области создания приборов для нейроморфной обработки информации;
- применять на практике интегрированные среды разработки и языки программирования микропроцессорных систем;
- выполнять базовое моделирование работы компонентов нейроморфной наноэлектроники и создавать работоспособные электрические цепи на их основе.

## Навыки:

- разработки современной микроэлектронной техники, предназначенной для нейросетевой и биоморфной обработки информации;
- проектирования нейропроцессорных блоков на основе обучаемых наноматериалов;
- анализа эффективности применения нейропроцессора для решения профессиональных задач;
- выбора методов исследования электрофизических величин обучаемых наноматериалов на сложном оборудовании.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## Оптические квантовые генераторы

Направления подготовки: 03.03.02 Физика, 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль): для всех профилей направлений подготовки  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет.

### Планируемые результаты освоения

Формируемые компетенции, соответствующие учебному плану:

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

Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

знания:

- базовых принципов теории взаимодействия излучения с веществом;
- основных физических принципов нелинейного взаимодействия излучения с веществом;
- основных типов лазеров и принципов их работы;
- способов накачки лазерных сред и принципов работы блоков питания современных квантовых генераторов;
- основных механизмов процессов, проходящих в квантовых системах, помещенных в резонатор;
- правил техники безопасности при работе с лазерным излучением;

умения:

- практически использовать квантовые оптические устройства;
- пользоваться профессиональной терминологией;
- работать на простейших лазерных установках;

навыки:

- практической работы с квантовыми генераторами различных типов;
- работы с высоковольтным оборудованием;
- работы с оптическими устройствами, спектральными приборами, измерительной техникой.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## Природовдохновленные материалы

Направления подготовки: 03.03.02 Физика, 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль): для всех профилей направлений подготовки  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет.

### Планируемые результаты освоения

Формируемые компетенции:

для 03.03.02 Физика:

- ПК-1: способен организовывать выполнение научно-исследовательских работ по закреплённой тематике;

- ПК-2: способен формировать новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок;

для 16.03.01 Техническая физика:

- ПК-1: способен применять методы проведения экспериментов в соответствующей области знаний, оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;

- ПК-2: способен применять методы аналитических исследований в соответствующей области знаний.

Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Знания:

- специализированных разделов физики «Механика», «Молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Оптика», «Физика атома, атомного ядра и элементарных частиц» для освоения профильных физических дисциплин;

- современных алгоритмов и компьютерных пакетов программ для теоретических физических исследований природовдохновленных материалов.

Умения:

- использовать специализированные знания в области физики твердого тела, наноструктур, атомной и молекулярной физики;

- использовать современные алгоритмы и компьютерные пакеты для теоретических физических исследований природовдохновленных материалов.

Навыки:

- физико-математического анализа функциональных свойств природовдохновленных материалов;

- подбора современных компьютерных программ для моделирования физических свойств природовдохновленных материалов;

- разработки рекомендаций применения природовдохновленных материалов в приборостроении, биологии и медицине.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## Природовдохновленный инжиниринг

Направления подготовки: 03.03.02 Физика, 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль): для всех профилей направлений подготовки  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет.

### Планируемые результаты освоения

Формируемые компетенции:

для 03.03.02 Физика:

- ПК-1: способен организовывать выполнение научно-исследовательских работ по закрепленной тематике;
- ПК-2: способен формировать новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок;

для 16.03.01 Техническая физика:

- ПК-1: способен применять методы проведения экспериментов в соответствующей области знаний, оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;
- ПК-2: способен применять методы аналитических исследований в соответствующей области знаний.

Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Знания:

- специализированных разделов физики «Механика», «Молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Оптика», «Физика атома, атомного ядра и элементарных частиц» для освоения профильных физических дисциплин;
- современной приборной базы для исследования наноматериалов, в том числе сложного аналитического оборудования.

Умения:

- использовать специализированные знания в области физики наноструктур, атомной и молекулярной физики;
- проводить научные исследования наноматериалов с помощью современной приборной базы, в том числе сложного аналитического оборудования.

Навыки:

- проведения природовдохновленного инжиниринга на основе знаний в области микрофлюидики, физики наноструктур, атомной и молекулярной физики;
- выбора наноматериалов для природовдохновленного инжиниринга;
- подбора приборной базы, в том числе сложного аналитического оборудования для исследования устройств на основе природовдохновленных наноматериалов;
- анализа эффективности устройств, созданных на основе природовдохновленных наноматериалов;
- разработки рекомендаций по использованию устройств на основе природовдохновленных наноматериалов.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## Термодинамика углеводородных систем

Направления подготовки: 03.03.02 Физика, 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль): для всех профилей направлений подготовки  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет.

### Планируемые результаты освоения

По направлению подготовки 03.03.02 Физика:

- Способен организовывать выполнение научно-исследовательских работ по закрепленной тематике (ПК-1).
- Способен формировать новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок (ПК-2).

По направлению подготовки 16.03.01 Техническая физика:

- Способен применять методы проведения экспериментов в соответствующей области знаний, оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (ПК-1).
- Способен применять методы аналитических исследований в соответствующей области знаний (ПК-2).

В результате изучения курса студент должен приобрести:  
знания:

- основных понятий и законов, описывающих фазовое поведение индивидуальных веществ и многокомпонентных природных углеводородных систем;
- классических методов расчета фазового состояния многокомпонентных углеводородных систем нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений с использованием уравнений состояния и программного обеспечения;

умения

- моделировать фазовое поведение многокомпонентной углеводородной системы;
- анализировать полученные результаты и оформлять их в виде отчетов;

навыки:

- работы в автоматизированных программных комплексах PVT-моделирования.

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Технология и диагностика природовдохновленных наноматериалов**

Направления подготовки: 03.03.02 Физика, 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль): для всех профилей направлений подготовки  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет.

### **Планируемые результаты освоения**

Формируемые компетенции:

для 03.03.02 Физика:

- ПК-1: способен организовывать выполнение научно-исследовательских работ по закрепленной тематике;

- ПК-2: способен формировать новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок;

для 16.03.01 Техническая физика:

- ПК-1: способен применять методы проведения экспериментов в соответствующей области знаний, оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;

- ПК-2: способен применять методы аналитических исследований в соответствующей области знаний.

Индикаторы достижения компетенций, соотнесенные с планируемыми результатами обучения:

Знания:

- специализированных разделов физики «Механика», «Молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Оптика», «Физика атома, атомного ядра и элементарных частиц» для освоения профильных физических дисциплин;

- современной приборной базы для исследования наноматериалов, в том числе сложного аналитического оборудования.

Умения:

- использовать специализированные знания в области физики твердого тела, наноструктур, атомной и молекулярной физики;

- проводить научные исследования наноматериалов с помощью современной приборной базы, в том числе сложного аналитического оборудования.

Навыки:

- применения пучково-плазменных технологий для создания природоподобных наноматериалов;

- проведения диагностики наноматериалов с помощью современной приборной базы, в том числе сложного аналитического оборудования.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## **Физико-химическая гидромеханика**

Направления подготовки: 03.03.02 Физика, 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль): для всех профилей направлений подготовки  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет.

### **Планируемые результаты освоения:**

Формируемые компетенции для направления подготовки:

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

В результате изучения курса студент должен получить:

#### **Знания:**

- видов физико-химических методов увеличения нефтеотдачи (МУН);
- основных физических принципов МУН;
- основной системы уравнений механики гетерогенных систем.

#### **Умения:**

- выбирать необходимый физико-химический МУН под данный объект разработки;
- моделировать физико-химические МУН.

#### **Навыки:**

- расчета фильтрации физико-химических реагентов по трещинам автогидроразрыва пласта;
- определения параметров адсорбции полимера.

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Численные методы решения задач нефтегазовой отрасли**

Направления подготовки: 03.03.02 Физика, 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль): для всех профилей направлений подготовки  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет

#### **Планируемые результаты освоения:**

- 03.03.02 Физика: ПК-1, ПК-2.
- 16.03.01 Техническая физика: ПК-1, ПК-2.

В результате изучения курса студент должен получить:

#### **Знания:**

- основных этапов математического моделирования и численного исследования физических процессов в нефтегазовой отрасли;
- масштабов процессов и роли различных связей при моделировании;
- основных понятий разработки месторождений.

#### **Умения:**

- применять понятия масштабных и безразмерных переменных, оценивать их роль;
- применять численные методы при решении задач нефтегазовой отрасли.

#### **Навыки:**

- написания алгоритмов численных методов решения задач нефтегазовой отрасли;
- моделирования актуальных задач нефтегазовой отрасли.