

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Романчук Иван Сергеевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 23.01.2024 10:43:08

Уникальный программный ключ:

6319edc2b582ffdacea443f01d577903.03.02.Физика, для всех профилей направления подготовки;

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### ИСТОРИЯ ФИЗИКИ

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 (5-8\* семестр)

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

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

Формируемые компетенции для направления подготовки 16.03.01 Техническая физика: УК-1.

**Знания:** истории развития физики, современные теории физики.

**Умения:** понимать, излагать и критически анализировать базовую общезначимую информацию; использовать физические принципы при анализе и решении проблем.

**Навыки:** опыта поиска информации по заданной теме, устного доклада, анализа чужой гипотезы, аргументированного доказательства своей гипотезы.

\* в зависимости от выбора обучающимся реализуемой дисциплины

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Методика преподавания физики  
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 (5 семестр)

### Планируемые результаты освоения:

Формируемые компетенции для направления подготовки 03.03.02 Физика: УК-3

Формируемые компетенции для направления подготовки 16.03.01 Техническая физика: УК-3.

### Знания:

- теоретические основы организации работы в коллективе, теории управления, формирования лидерских качеств, роль и функции лидера в коллективе;
- основы планирования педагогической деятельности;
- теоретические основы организации педагогической деятельности;
- методики 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, межпредметных знаний, умений и навыков, базовых, профильных, универсальных учебных компетенций обучающихся.

### Навыки:

- способность ориентироваться в социокультурной среде коллектива, в котором работаешь или организуешь деятельность, понимать различия между работой в большом коллективе, малой группе, планировать деятельность с учётом внутренней и внешней дифференциации, сочетать лидерские умения и навыки и исполнительские, брать ответственность за результаты педагогической деятельности на себя;
- способность логически, последовательно излагать учебный материал, выстраивать педагогическую деятельность с учётом профиля класса, выстраивать педагогическую деятельность на уровне интеграции естественнонаучных дисциплин;
- разрабатывать планы занятий, которые должны соответствовать школьному учебному плану и основываться на его стратегии;
- обеспечивать последовательность, поступательность материала, а также междисциплинарную связь своего предмета с другими;
- устанавливать требования, соответствующие уровню знаний учеников;
- излагать содержание нового материала ясно, логично, опираясь на опыт и знания учащихся;

- способствовать развитию речи и коммуникативных способностей учащихся;
- демонстрировать способность отбирать и использовать соответствующие учебные ресурсы, включая информационную технологию;
- ориентироваться в имеющейся учебно-методической литературе и использовать ее для построения собственного изложения соответствующего раздела;
- объяснять приложения теории к отдельным задачам;
- анализировать программы, учебники, методическую литературу;
- организовывать учебную деятельность учащихся, управлять ею и оценивать ее результаты;
- применять методы диагностики знаний учащихся для выявления сформированности их умений, навыков, а также затруднений в процессе обучения.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Оптические квантовые генераторы  
Направление подготовки: 03.03.02 Физика  
Профили: «Физика», «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 дисциплины: ПК-1.

Индикаторы достижения компетенции:

### **Знания:**

- базовые принципы теории взаимодействия излучения с веществом;
- основные физические принципы нелинейного взаимодействия излучения с веществом;
- основные типы лазеров и принципы их работы;
- способы накачки лазерных сред и принципы работы блоков питания современных квантовых генераторов;
- основные механизмы процессов, проходящих в квантовых системах, помещенных в резонатор;
- знать правила 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

Астрофизика

Направление подготовки: 03.03.02 Физика

Профили: «Физика», «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 дисциплины: УК-1.

Индикаторы достижения компетенции:

### **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;
- организовывать наблюдения за Луной, Солнцем, планетами;
- объяснять стандартные явления на небе.

### **Навыки:**

- владение математическим аппаратом в решении астрономических задач;
- навыки устойчивого научного убеждения в объяснении тех или иных проблем современной астрофизики.

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Практический курс гидродинамических методов исследования скважины  
для обучающихся по направлению 03.03.02 Физика  
профиль: Физика нефтяного и газового пласта  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

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

\*в зависимости от выбора обучающимся реализуемой дисциплины

**Планируемые результаты освоения:**

Формируемые компетенции для направления подготовки 03.03.02 Физика: ПК-2.

В результате изучения курса студент должен получить

**Знания:**

- основных положений и методов интерпретации данных гидродинамического исследования скважин
- базовых понятий, связанных с проведением исследований и анализом данных гидродинамического исследования скважин
- основных принципов, используемых при интерпретации данных гидродинамического исследования скважин
- основных технологий добычи нефти и газа

**Умения:**

- интерпретировать данные гидродинамического исследования скважин с использованием программного обеспечения.
- применять основные понятия и законы, описывающие фильтрацию одного или нескольких флюидов в пористой среде

**Навыки:**

- применения методики определения характеристик пласта, скважины и призабойной зоны с помощью специализированных графиков
- построения кривых падения и восстановления давления

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Геофизические исследования скважин  
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 (6-8\* семестр)  
\*в зависимости от выбора обучающимся реализуемой дисциплины.

### **Планируемые результаты освоения:**

Формируемые компетенции для направления подготовки 03.03.02 Физика: ПК-2;

Формируемые компетенции для направления подготовки 16.03.01 Техническая физика: ПК-2.

В результате изучения курса студент должен получить:

#### **Знания:**

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

#### **Умения:**

- интерпретировать данные ГИС
- решать обратные задачи ГИС
- применять комплекс методов ГИС для корректной интерпретации результатов

#### **Навыки:**

- работы с различными типами каротажей
- интерпретации данных ГИС на практике

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Подземная гидромеханика  
для обучающихся по направлению подготовки 03.03.02 Физика  
профиль «Физика нефтяного и газового пласта»  
форма обучения очная

**Объем дисциплины:** 4 з.е.

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет (6-8\* семестр)  
\*в зависимости от выбора обучающимся реализуемой дисциплины

**Планируемые результаты освоения:**

Формируемые компетенции для направления подготовки 03.03.02 Физика: ПК-2.

В результате изучения курса студент должен получить

**Знания:**

- основ механики многофазных систем в пористой среде
- задач однофазной и двухфазной фильтрации
- основных характеристики пористой среды

**Умения:**

- решать задачи подземной гидромеханики
- интерпретировать фильтрационно-емкостные свойства пласта
- использовать методы теории функций комплексного переменного, автотомодельной переменной, характеристик для решения задач фильтрации

**Навыки:**

- решения задачи Баклея-Левверетта
- определения фильтрационно-емкостных свойств пласта

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Физико-химическая гидромеханика  
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 (6-8\* семестр)  
\*в зависимости от выбора обучающимся реализуемой дисциплины

**Планируемые результаты освоения:**

Формируемые компетенции для направления подготовки 03.03.02 Физика: ПК-2.

Формируемые компетенции для направления подготовки 16.03.01 Техническая физика: ПК-1.

В результате изучения курса студент должен получить:

**Знания:**

- видов физико-химических 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:**

- расчёта фильтрации физико-химических реагентов по трещинам автогидроразрыва пласта
- определения параметров адсорбции полимера

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Термодинамика углеводородных систем  
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 (6-8\* семестр)  
\*в зависимости от выбора обучающимся реализуемой дисциплины.

**Планируемые результаты освоения:**

По направлению подготовки 03.03.02 Физика: ПК-2.

По направлению подготовки 16.03.01 Техническая физика: ПК-1.

В результате изучения курса студент должен получить:

**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:**

- пользования автоматизированными программными комплексами PVT-моделирования;
- работы с различными корреляционными зависимостями для параметров, характеризующих фазовое поведение многокомпонентной углеводородной системы.

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Численные методы решения задач нефтегазовой отрасли  
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 (6-8\* семестр)  
\*в зависимости от выбора обучающимся реализуемой дисциплины

**Планируемые результаты освоения:**

По направлению подготовки 03.03.02 Физика: ПК-2.

По направлению подготовки 16.03.01 Техническая физика (профиль Техническая физика): ПК-2.

По направлению подготовки 16.03.01 Техническая физика (профиль Техническая физика в нефтегазовых технологиях): УК-1.

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.

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

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Вакуумная техника и технологии»  
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. (144 ак.часов).

**Форма промежуточной аттестации:** дифференцированный зачет.

**Цели и задачи освоения дисциплины**

**Цель дисциплины** «Вакуумная техника и технологии» заключается в получении студентами представления о современном оборудовании, в котором применяются пучково-плазменные технологии для создания функциональных покрытий на конструкционных материалах и устройствах, таких, как термозащитных покрытий лопаток газотурбинных двигателей газоперекачивающих станций и антикоррозионных покрытий на трубы нефтегазового сортамента.

**Основные задачи дисциплины:**

- изучить назначение и устройство электровакуумных установок, применяемых в промышленности для обработки поверхности конструкционных материалов и создания на них функциональных покрытий;
- изучить методы пучково-плазменных технологий, применяемые в промышленных установках по обработке поверхности материалов;
- получить практические навыки по созданию тонкопленочных функциональных покрытий, катализаторов для утилизации жидких углеводородных отходов и исследования ядер.

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения ОП выпускник 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);

По окончании освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- промышленные электровакуумные установки, предназначенные для создания функциональных покрытий конструкционных материалов,
- функциональные и структурные схемы элементов и узлов электровакуумных установок для создания функциональных покрытий конструкционных материалов,
- пучково-плазменные технологии, используемые на этих установках для создания термозащитных и антикоррозионных покрытий на элементы конструкций нефтегазовой отрасли.

**Уметь:**

- нанести тонкую пленку на подложку с помощью магнетронного распыления катодной мишени,
- исследовать топологию поверхности, структуру и элементный состав полученной пленки,
- разрабатывать функциональные и структурные схемы элементов и узлов электровакуумных установок для создания функциональных покрытий конструкционных материалов.

**Владеть:**

- навыками эксплуатации серийных технологических и аналитических модулей, использующих пучково-плазменные технологии,
- основными пучково-плазменными методами, предназначенными для формирования функциональных покрытий,
- методами электронной и зондовой микроскопии для исследования полученных покрытий.

**Краткое содержание дисциплины**

1. Современное оборудование для пучково-плазменных технологий.
2. Получение металлического тонкопленочного покрытия в магнетронном модуле.
3. Нанотехнологический комплекс «НаноФаб-100».
4. Изготовление мемристорного наноматериала из оксида металла в реактивной среде магнетрона.
5. Электровакуумные установки для промышленных нанотехнологий.
6. Получение оптического тонкопленочного материала из нитрида кремния в магнетронном модуле.
7. Дуговые источники плазмы и применение плазменных ускорителей в нанотехнологиях.
8. Измерение толщины и показателя преломления пленки на интерферометре.
9. Магнетронные системы распыления.
10. Технология физического травления ионным пучком в модуле ФИП.
11. Пучковые технологии для обработки материалов.
12. Наблюдение процесса травления с помощью РЭМ в модуле ФИП.
13. Создание термозащитных покрытий лопаток и узлов газотурбинного двигателя газоперекачивающих станций.
14. Исследование элементного состава тонкой пленки методом Вторичной Ионной Масс-Спектрометрии (ВИМС).
15. Исследование кернов, получаемых при разведке нефтяных месторождений.
16. Травление материала в плазмохимическом модуле.
17. Создание стекловолокнистых катализаторов для утилизации жидких углеводородных.
18. Исследование процесса внедрения ионов галлия в кремниевую подложку в имплантационном модуле.

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

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Электроника микропроцессорных систем»  
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. (144 часа).

**Форма промежуточной аттестации:** диф. зачет.

**Цели и задачи освоения дисциплины:**

**Целью дисциплины** является теоретическая и практическая подготовка специалистов в области обработки цифровых и аналоговых сигналов с помощью современных средств электроники и микропроцессорной техники.

**Основные задачи дисциплины:**

- Освоение современной элементной базы дискретной и интегральной электроники;
- Формирование умения оценивать возможности применения электронных компонентов и микропроцессорных устройств на основе понимания принципов их работы;
- Получение навыков анализа работы электронных схем, содержащих микропроцессоры;
- Формирования навыков программирования микропроцессорных систем;
- Формирование у студентов основных знаний, навыков и умений, позволяющих осуществлять разработку и эксплуатацию аналоговых и цифровых электронных схем.

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения ОП выпускник должен обладать следующей компетенцией: 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).

По окончании освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- основы архитектуры и функционального устройства типовых микропроцессоров;
- архитектуры и принципы работы современных интерфейсов;

- принципы разработки и отладки микропроцессорных программ в интегрированных средах;
- базовые приёмы низкоуровневого программирования.

**Уметь:**

- разрабатывать схемотехнику электронных устройств, содержащих микропроцессоры;
- применять на практике языки программирования микропроцессоров.

**Владеть:**

- навыками применения аналоговых и цифровых электронных устройств в технике измерения и обработки сигналов;
- базовыми навыками конструирования, монтажа и наладки электронных устройств, содержащих микропроцессоры;
- навыками работы с контрольно-измерительными приборами, применяемыми для разработки микропроцессорных систем.

### **Краткое содержание дисциплины**

1. Введение. Общие сведения о технологии изготовления электронной аппаратуры и полупроводниковых микро- и нанoeлектронных компонентов. Классификация электронных компонентов по функциональности и степени интеграции.
2. Основные понятия цифровой логики. Законы логики. Нормальные формы в логике.
3. Транзисторные реализации логических функций. Понятие комбинационная логика.
4. Применение комбинационных цифровых интегральных микросхем малой и средней степени интеграции.
5. Последовательностная логика. Типы синхронных, асинхронных, статических и динамических триггеров.
6. Счётчики и регистры, в том числе, как базовые компоненты программируемых цифровых микросхем сверхвысокой степени интеграции (программируемые вентильные матрицы FPGA).
7. Основные определения микропроцессорной техники. Классификация микропроцессоров (МП) и микроконтроллеров (МК).
8. Функциональное устройство и принцип работы типового МП.
9. Понятие «интегрированная среда разработки» (IDE) для программирования микропроцессорной техники.
10. Базовые периферийные модули МК.
11. Классификация и применение стандартных интерфейсов передачи данных.
12. Программирование встроенных периферийных устройств ввода/вывода сигналов.
13. Обзор высокоуровневых языков программирования МК и МП.
14. Интегральные схемы специального назначения (ASIC).
15. Основные понятия спектральной теории сигналов.
16. Типовые схемы обработки сигналов на базе аналоговых интегральных схем.
17. Классификация, устройство и принцип работы микросхем для цифро-аналогового и аналого-цифрового преобразования.
18. Методы цифровой обработки и фильтрации сигналов. Цифровые сигнальные процессоры (DSP).

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

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Наноматериалы и нанодиагностика»  
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. (144 часа).

**Форма промежуточной аттестации:** диф.зачет.

**Цели и задачи освоения дисциплины**

**Целью дисциплины** является ознакомление студентов с возможностями нанотехнологий, с современными достижениями в этой области, с методами создания и контроля наноразмерных материалов. Особое внимание уделено конструкционным наноматериалам.

**Основные задачи дисциплины:**

- познакомить студентов с основными понятиями нанотехнологий, наноэлементов и наноструктур;
- познакомить студентов с классификацией и с методами получения наноразмерных материалов;
- познакомить студентов с методами измерений микро- и наноструктур материалов;
- дать представление о модифицированных антикоррозионных и термобарьерных приповерхностных нанослоях конструкционных материалов;
- дать представление о фуллеренах, фуллеритах и нанотрубках;
- познакомить студентов с примерами применения наноматериалов и нанотехнологий в нефтегазовой промышленности, приборостроении, медицине и биотехнологиях.

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения ОП выпускник должен обладать следующей компетенцией: 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);

По окончании освоения дисциплины обучающийся должен:

***Знать:***

- классификацию и методы получения наноразмерных материалов; основные виды конструкционных наноматериалов;
- механические, термодинамические, магнитные и электрические свойства наноматериалов;
- методы получения и измерения наноразмерных материалов;
- примеры применения наноматериалов и нанотехнологий в промышленности, приборостроении, медицине и биотехнологиях.

***Уметь:***

- классифицировать наноматериалы и выбирать их в зависимости от назначения;
- измерять характеристики наноразмерных материалов с помощью зондовой и электронной микроскопии.

***Владеть:***

- навыками применения конструкционных наноматериалов в нефтегазовой промышленности, приборостроении.

**Краткое содержание дисциплины**

1. Основные понятия нанотехнологий, наноэлементов и наноструктур.
2. Получение СЗМ изображения. Обработка и представление результатов эксперимента.
3. Классификация наноразмерных материалов.
4. Исследование поверхности твердых тел методом сканирующей туннельной микроскопии.
5. Методы получения наноразмерных материалов.
6. Исследование поверхности твердых тел методом атомно-силовой микроскопии в неконтактном режиме.
7. Методы измерений и контроля микро- и наноструктур материалов.
8. Артефакты в сканирующей зондовой микроскопии.
9. Исследование наноматериалов с помощью сканирующей зондовой микроскопии.
10. Сканирующая зондовая литография.
11. Пористые и аморфные наноматериалы.
12. Обработка и количественный анализ СЗМ изображений.
13. Фуллерены, фуллериты и нанотрубки.
14. Применение сканирующего зондового микроскопа для исследования биологических объектов.
15. Нанокomпозиционные материалы.
16. Изучение микрофлоры воды с помощью сканирующей зондовой микроскопии.
17. Специальные конструкционные наноматериалы.
18. Исследование материала на электронном микроскопе.

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

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Моделирование микро- и наносистем  
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

**Трудоемкость дисциплины (модуля):**

**Общая трудоемкость:** 144 ак.ч.

**Зач. ед.:** 4

**Форма промежуточной аттестации:** диф.зачет

**Цели и задачи освоения дисциплины**

Содержание дисциплины: в данной дисциплине рассматриваются основные понятия и законы, протекающие в наносистемах. Рассматриваются основные положения моделирования систем на различных иерархических уровнях строения вещества по схеме «снизу вверх» (атомная структура, молекулы, супрамолекулярные системы и нанокластеры) и взаимодействия частиц на таких уровнях. Систематизированы основные методы вычислительной нанотехнологии: квантовомеханические расчеты «из первых принципов» и методы, основанные на положениях молекулярной динамики и моделях Монте-Карло. Излагаются способы молекулярной самосборки и методы многомасштабного моделирования материалов и процессов. Приводятся обзор программного обеспечения моделирования наносистем.

Цель дисциплины: ознакомить студентов с методами моделирования структуры и свойств наносистем. Изучить особенность протекания физических процессов в наноструктурах.

Задачи дисциплины: освоение молекулярно-механических, полуэмпирических, первопринципных методов моделирование структуры и свойств наносистем. Освоение программных пакетов, предназначенных для моделирования наносистем

Планируемые результаты освоения.

В результате освоения ОП выпускник должен обладать следующими компетенциям:

- 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)

**Знать:** основные понятия, моделирования микро- и наноструктур, современную программную базу для исследования микро- и наноструктур.

**Уметь:** использовать специализированные знания в области физики микро- и наноструктур, моделировать структуру и свойства микро- и нанообъектов.

## **Краткое содержание дисциплины**

Тема 1. Микро- и наносистемы.

Тема 2. Квантовые эффекты в наносистемах.

Тема 3. Методы молекулярно-механического моделирования.

Тема 4. Полуэмпирические методы моделирования.

Тема 5. Первопринципные методы моделирования.

Тема 6. Методы функционала плотности.

Тема 7. Обзор программных пакетов для моделирования микро- и наносистем.

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

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
«Тепломассоперенос в микро- и наноструктурах»  
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:** диф. зачет.

**Цели и задачи освоения дисциплины**

**Цель дисциплины** – дать студентам систематические знания по одному из основных разделов профессиональной подготовки: о переносе тепла и массы в микро- и наноструктурах, характерных для технологических и природных процессов.

**Задачи учебной дисциплины:**

- изучение экспериментальных фактов, лежащих в основе теории тепломассопереноса,
- обоснование моделей структуры порового пространства,
- изучение экспериментальных методов определения параметров переноса тепла и массы в пористых средах и наноструктурах,
- освоение методов физико-математического моделирования и расчета процессов тепломассопереноса с учетом фазовых переходов,
- изучение процессов фильтрации двухфазных смесей, включая смеси «нефть-водный раствор поверхностно-активных веществ»,
- изучение основ теории тепломассопереноса в динамическом, тепловом и диффузионном пограничных слоях,
- изучение тепломассопереноса в микро- и наноструктурах.

**Планируемые результаты освоения**

В результате освоения ОП выпускник должен обладать следующей компетенцией:  
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);

По окончании освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

- экспериментальные методы исследования поровых структур и параметров тепломассопереноса;
- процессы фильтрации многофазных и однофазных сред в масштабе зерна, фильтрации смеси «нефть-водный раствор ПАВ»;
- тепломассоперенос при наличии фазовых переходов;

- тепломассообмен в микро- и наностройства.

**Уметь:**

- моделировать поровые микро- и наноструктуры;
- определять относительные фазовые проницаемости при многофазной фильтрации.

**Владеть:**

- навыками проведения научных исследований микро- и наноструктур с помощью современной приборной базы, в том числе сложного аналитического оборудования.

**Краткое содержание дисциплины**

Тема 1. Моделирование поровых микро- и наноструктур.

Тема 2. Экспериментальные методы исследования поровых структур и параметров тепломассопереноса.

Тема 3. Фильтрация многофазных и однофазных сред в масштабе зерна.

Тема 4. Относительные фазовые проницаемости при многофазной фильтрации.

Тема 5. Фильтрация смеси «нефть-водный раствор ПАВ».

Тема 6. Тепломассоперенос при наличии фазовых переходов.

Тема 7. Течение флюидов в пристеночной области.

Тема 8. Тепловой и диффузионный пограничные слои.

Тема 9. Тепломассообмен в микро- и наностройствах.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы геологии и геофизики

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

Компетенция, формируемая в процессе освоения данной дисциплины:

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

Индикаторы достижения компетенции:

### Знания

- основ строения земной коры и осадочного чехла Земли;
- условий образования горных пород;
- природных процессов формирования и размещения полезных ископаемых;
- современных геологических процессов.
- геофизических методов изучения осадочного чехла для целей залежей поиска УВ

### Умения

- извлекать и анализировать геологическую информацию, необходимую для конкретизации условий образования месторождений полезных ископаемых и осуществления прогноза поиска залежей полезных ископаемых в осадочном чехле Земли.
- использовать в профессиональной деятельности базовые общепрофессиональные знания геологии и геофизики.
- изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике профессиональной деятельности;

### Навыки

- анализа первичной геологической и геофизической информации;
- математической обработки полученных данных;
- построения геологических карт, разрезов;
- моделирования залежей полезных ископаемых;
- практического использования полученных фундаментальных и профессиональных знаний в ходе интерпретации каротажных диаграмм

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

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:** экзамен / дифференцированный зачет в соответствии с учебным планом.

### Планируемые результаты освоения

Компетенции, формируемые в процессе освоения данной дисциплины:

- 03.03.02 Физика: ПК-1;
- 16.03.01 Техническая физика: ОПК-3, ОПК-4.

Индикаторы достижения компетенции:

- **знания:** основные понятия, цели и задачи метрологии, стандартизации, сертификации; законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы 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 средства поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений, методик поверки; виды, системы и порядок проведения сертификации продукции в целях утверждения типа, аккредитации на право поверки или испытаний; системы качества, порядок их взаимодействия с метрологической службой; схемы 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:** приемы и навыки решения конкретных метрологических задач из разных научно-производственных областей, помогающих в дальнейшем решать инженерно-производственные и научные задачи; основными техническими средствами измерения.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## Общая химия

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

Компетенции, формируемые в процессе освоения данной дисциплины:

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

Индикаторы достижения компетенции:

- **знания:** роли и места химии в естествознании, классификации и номенклатуры химических веществ, систем и реакций, строения вещества и принципов 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:** написание химических уравнений; владение методологией планирования химического исследования; владение спецификой видов химической терминологии.

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Промысловая химия  
Направление подготовки: 03.03.02 Физика  
Профиль: «Физика», «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: ПК-2.

Индикаторы достижения компетенции:

### Знания:

- номенклатура химических реагентов, применяемых в практике нефтепромышленного дела;
- назначение реагентов и механизм химического воздействия.

### Умения:

- предложить возможные причины возникшего осложнения и способы решения;
- сформировать перечень применяемых реагентов для решения конкретной нефтепромышленной задачи;
- определить перечень факторов, влияющих на эффективность применения предложенных реагентов;
- предложить способы оценки показателей эффективности реагента;
- поиск и проработка методической и нормативной документации.

### Навыки:

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