Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 24.10.2023 11:36:59
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**
Декан факультета
«Информационные технологии»
_____/Д.Г.Демидов/
«28» июня 2021

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## «Научные аспекты и перспективные материалы в информационных технологиях»

Направление подготовки

**09.03.02 «Информационные системы и технологии»**

Профиль

**Информационные системы и технологии обработки цифрового контента**

Квалификация (степень) выпускника

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная, заочная**

**Москва 2021 г.**

## Область применения и нормативные ссылки

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям обучающегося и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, и обучающихся направления подготовки 09.03.02 – «Информационные системы и технологии», изучающих дисциплину «Научные аспекты и перспективные материалы в информационных технологиях».

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (уровень бакалавриата), утвержденным приказом МОН РФ от 19 сентября 2017 г. № 926;
- Образовательной программой 09.03.02 Информационные системы и технологии (уровень бакалавриата), профиль подготовки – «Информационные системы и технологии обработки цифрового контента»;
- Рабочим учебным планом университета по направлению подготовки 9.3.2 Информационные системы и технологии (уровень бакалавриата), профиль подготовки – «Информационные системы и технологии обработки цифрового контента», год начала обучения 2021 г.

## 1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Научные аспекты и перспективные материалы в информационных технологиях» следует отнести:

– развитие навыков научно-исследовательской деятельности;

– формирование основ культуры умственного труда;

– формирование готовности к проведению научно-исследовательских работ;

– формирование понятий об инновационных материалах, применяемых в информационных системах и технологиях обработки цифрового контента, их преимуществах и перспективах разработки;

– формирование понятий о структуре, физических и химических явлениях, происходящих при воздействии механических, физических и химических факторов в процессе получения, переработки и эксплуатации материалов, применяемых в элементах информационных систем.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Научные аспекты и перспективные материалы в информационных технологиях» следует отнести:

– изучение теоретических и практических аспектов научного познания и научно-исследовательской деятельности;

– формирование представления о системе методов научного исследования, методики организации научно-исследовательской работы;

– развитие практических умений обучающихся в проведении научных исследований, анализе полученных результатов и выработке рекомендаций по совершенствованию практики организации работы;
– изучение структуры, технологий получения и эксплуатационных свойств инновационных материалов для элементов информационных систем и технологий обработки цифрового контента, их преимуществах и перспективах;
– применение теоретических знаний и практических навыков для решения научно-технических задач в будущей профессиональной деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Научные аспекты и перспективные материалы в информационных технологиях» относится к числу естественнонаучных учебных дисциплин обязательной части блока (Б1) основной образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина «Научные аспекты и перспективные материалы в информационных технологиях» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

*в базовой части*

– информационные технологии;
– инструментальные средства информационных систем;

*в вариативной части*

– интеллектуальные системы и технологии;
– методы и средства проектирования информационных систем и технологий.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

| ***Код компетенции*** | **Результаты освоения ООП** ***Содержание компетенции*** | **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| ОПК-1 | Способность применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. | • ***знать:***<br>- методологические основы научного исследования, особенности научного познания, логику научного познания и исследования;<br>• ***уметь:***<br>- формулировать цель, задачи, объект, предмет, гипотезу научной работы и применять естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности;<br>• ***владеть:***<br>- методами обработки и презентации результатов экспериментальных исследований. |

## 4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетных единицы, то есть **108** академических часа (из них 54 часа – самостоятельная работа обучающихся).

Разделы дисциплины «Научные аспекты и перспективные материалы в информационных технологиях» изучаются на первом курсе во втором семестре**:** лекции – 1 час в неделю (18 часов), лабораторные работы – 2 час в неделю (36 часов), форма контроля – зачет.

Структура и содержание дисциплины «Научные аспекты и перспективные материалы в информационных технологиях» по срокам и видам работы отражены в **Приложении 1**.

**Содержание разделов дисциплины.**

**Раздел 1.** Этапы и содержание научно-исследовательской работы

Выбор объектов исследования. Материалы, комплектующие, устройства, процессы и технические системы;

Обоснование необходимого инструментария (оборудование, станки, приборы, инструменты, методики, программы ЭВМ);

Тактико-технические требования (ТТТ) к результатам выполнение научно-исследовательской работы по назначению;

Технико-экономическое обоснование (ТЭО) выполнения научно-исследовательской работы;

Составление программы обеспечения надежности при эксплуатации и применении разрабатываемых объектов;

Проведение информационного поиска и патентных исследований;

Этапы и содержание экспериментальных работ;

Перечень документов разрабатываемых в НИР;

Формулировка выводов и рекомендаций;

Составление ОНТД по ГОСТ.

**Раздел 2. Литературное оформление и публичная защита научных работ**

Тезисы доклада на конференциях. Доклад. Научная статья. Обзорная научная статья. Монография. Особенности подготовки структурных частей научных работ. Оформление структурных частей научных работ. Универсальная десятичная классификация публикаций. Структура научных публикаций и докладов. Введение, аннотация, ключевые слова, реферат. Использование и оформление цитат. Ссылки в тексте и оформление заимствований. Оформление приложений и замечаний. Стандарт оформления списка литературы и др. источников. Особенности подготовки к защите научных работ. Требований и особенности оформления научных презентаций. Проверка текстов и иллюстраций программами «Антиплагиат». Рецензирование статей в периодических научных журналах.

**Раздел 3. Понятие и классификация материалов информационных систем**

Проводящие материалы. Физическая природа электропроводности металлов и неметаллических материалов**.** Зависимость электропроводности металлов от температуры. Электрические свойства металлических сплавов. Сопротивление проводников на высоких частотах. Сопротивление тонких металлических пленок. Размерный эффект. Контактные явления в металлах. Сверхпроводящие металлы и сплавы. Специальные сплавы. Сплавы для термопар. Сплавы для корпусов приборов. Тугоплавкие металлы. Благородные металлы. Припои. Неметаллические проводящие материалы.

Полупроводники и полупроводниковые соединения. Классификация, структура, свойства, методы исследования и технологии получения полупроводниковых материалов**.** Собственные и примесные полупроводники. Температурная зависимость концентрации носителей заряда. Подвижность носителей заряда в полупроводниках Электрофизические явления в полупроводниках Фотопроводимость. Люминесценция. Термоэлектродвижущая сила. Эффект Холла. Эффект Ганна Структура, свойства, получение, методы исследования и области применения кремния, германия, карбид кремния. Полупроводниковые соединения AIII BV, AII BVI, AIV BVI и твердые расплавы на их основе. Структура, свойства, технологии получения, методы исследования и области применения. Технологии подготовки и обработки полупроводниковых материалов. Резка полупроводниковых материалов.

Диэлектрики, магнитные материалы, монокристаллические материалы. Структура, свойства, технологии получения и области применения**.** Классификация и основные свойства диэлектриков. Электропроводность диэлектриков. Полимеры в электронной технике и оптотехнике. Композиционные пластмассы и пластики. Электроизоляционные компаунды. Неорганические стекла. Ситаллы. Керамики. Активные диэлектрики. Сегнетоэлектрики. Пьезоэлектрики. Пироэлектрики. Электреты. Жидкие кристаллы. Материалы для твердотельных лазеров. Магнитные материалы. Классификация магнитных материалов. Магнитомягкие материалы. Магнитотвердые материалы. Способы получения монокристаллических

материалов. Выращивание монокристаллов из расплавов, растворов, газовой среды.

**Раздел 4. Инновационные материалы наноэлектроники, нанофотоники, и молекулярной электроники: физические принципы, свойства, технологии**

Понятие наноматериалов и их виды. Размерные эффекты. Внутренние размерные эффекты и их проявление. Зависимость объемных свойств, теплоемкости, параметров кристаллической решетки, температуры фазовых переходов от размера частиц наночастиц. Свойства наноматериалов: электрические, магнитные и ферромагнитные характеристики, оптические характеристики наносред, механические характеристики дисперсных сред, химические свойства наноматериалов. Биологически активные свойства наноматериалов. Методы получения наноматериалов: механического диспергирования, интенсивной пластической деформации, механохимический, детонационный синтез и электровзрыв. Методы физического диспергирования: распыление расплавов, испарения-конденсации, вакуум-сублимационные технологии получения наноматериалов, газофазный и плазмохимический синтез. Получение наноматериалов с использованием химических реакций: термическое разложение и восстановление, коллоидно-химическое осаждение, электрохимический метод, метод Ленгмюра – Блоджетт. Биологические методы получения наноразмерных материалов. Технологии получения консолидированных наноструктурных материалов. Методы исследования и аттестации наноматериалов. Технологии получения, функциональные свойства и применение изделий наноэлектроники. Формирование квантовых точек посредством эпитаксии. Методы литографии. Методы получения нанотрубок. Формирование нанопроволок. Свойства и применение нанопроводов. Материалы и изделия нанофотоники. Материалы и устройства молекулярной электроники. Молекулы-проводники и молекулы-изоляторы. Молекулы-диоды. Молекулы-транзисторы. Молекулярные элементы памяти.

## 5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Научные аспекты и перспективные материалы в информационных технологиях» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза;

– организация и проведение текущего контроля знаний обучающихся в форме бланкового тестирования;

– использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного и внеаудиторного интернет-тестирования.

Занятия лекционного типа составляют 33% от объема аудиторных занятий.

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы обучающихся, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

– подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита;

– контрольные вопросы и задания в форме бланкового и (или) компьютерного тестирования для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины.

Образцы контрольных вопросов для проведения текущего контроля приведены в **Приложении 3.**

### 6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

#### 6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

| Код компетенции | В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать |
|---|---|
| ОПК-1 | Способность применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. |

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин, практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

#### 6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины, описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине.

| Показатель | Критерии оценивания | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |

| **ОПК-1** – Способность применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **знать:**<br>Методологические основы научного исследования, особенности научного познания, логику научного познания и исследования. | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методологических основ научного исследования, особенностей научного познания, логику научного познания и исследования. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методологических основ научного исследования, особенностей научного познания, логику научного познания и исследования. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методологических основ научного исследования, особенностей научного познания, логику научного познания и исследования. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний методологических основ научного исследования, особенностей научного познания, логику научного познания и исследования. Свободно оперирует приобретенными знаниями. |
| **уметь:**<br>Формулировать цель, задачи, объект, предмет, гипотезу научной работы и применять естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности. | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет формулировать цель, задачи, объект, предмет, гипотезу научной работы и применять естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: формулировать цель, задачи, объект, предмет, гипотезу научной работы и применять естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: формулировать цель, задачи, объект, предмет, гипотезу научной работы и применять естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: формулировать цель, задачи, объект, предмет, гипотезу научной работы и применять естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации. | затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | ситуациях повышенной сложности. |
| **владеть:**<br>Методами обработки и презентации результатов экспериментальных исследований. | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами обработки и презентации результатов экспериментальных исследований. | Обучающийся владеет методами обработки и презентации результатов экспериментальных исследований в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях. | Обучающийся частично владеет методами обработки и презентации результатов экспериментальных исследований, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | Обучающийся в полном объеме владеет методами обработки и презентации результатов экспериментальных исследований, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности. |

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

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

*Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».*

*К промежуточной аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Научные аспекты и перспективные материалы в информационных технологиях» (прошли промежуточный контроль, выполнили лабораторные работы).*

| ***Шкала оценивания*** | ***Описание*** |
|---|---|
| *Зачтено* | *Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков, приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.* |
| *Не зачтено* | *Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков, приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.* |

Фонды оценочных средств представлены в **Приложении 2.**

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

**а) основная литература:**


1. **Бобров, В. И., Ефремов, Н. Ф., Божко, Н. Н., Кондратов А.П. и др.** Разработка научных и технологических подходов к созданию "интеллектуальной" упаковки: монография / М-во образования и науки РФ ; ФГБОУ ВПО "Моск. гос. ун-т печати имени Ивана Федорова". – М.: МГУП имени Ивана Федорова, 2011. – 545 с.
2. **Волков, Г.М.** Материаловедение. Учебник для студ. высш. учеб. заведений / Г.М.Волков, В.М.Зуев – М.: издательство Академия, 2012, 400 с.
3. **Кондратов, А.П., Бенда, А.Ф., Божко, Н.Н. и др**. Физика и химия материалов и технологических процессов в полиграфии и упаковке: Учбное пособие; ФГБОУ ВПО "Моск. гос. ун-т печати имени Ивана Федорова". – М.: МГУП имени Ивана Федорова, 2012. – 350 с.
4. **Марков, В. Ф.** Материалы современной электроники: учебное пособие / В. Ф. Марков, Х. Н. Мухамедзянов, Л. Н. Маскаева ; [под общ. ред. В. Ф. Маркова]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 272 с. – ISBN 978-5-7996-1186-6.Режим доступа: http://hdl.handle.net/10995/28841

**б) дополнительная литература:**

1. **Толок, Ю.И.** Защита интеллектуальной собственности и патентоведение : учебное пособие [Электронный ресурс] / Ю.И. Толок, Т.В. Толок; М-во образования и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2013. – 296 с.(http://www.knigafund.ru/books/186917).
2. **Штоляков, В.И**. Основы технического творчества и патентоведения. Интеллектуальная собственность, изобретения в полиграфии: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 151000 – Технологические машины и оборудование / В.И. Штоляков; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Моск. гос. ун-т печати имени Ивана Федорова". – М.: МГУП имени Ивана Федорова, 2012. – 221 с.
3. **Глущенко, А.Г.** Наноматериалы и нанотехнологии: учебное пособие /А.Г. Глущенко, Е.П. Глущенко. – Самара: ФГОБУВО ПГУТИ, 2017. – 269 с. Режим доступа: http://elib.psuti.ru/Gluwenko_Gluwenko_Nanomaterialy_i_nanotehnologii.pdf.
4. **Холодкова, Н.В.** Технология материалов электронной техники: лабораторный практикум /Н.В. Холодкова, Т.Г. Шикова; Иван. гос. хим.-технол. ун-т. – Иваново, 2013. – 181 с. Режим доступа: http://www.isuct.ru/dept/nochem/tpmet/images/stories/met/TechMatET.pdf.

**в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:**

Программное обеспечение не предусмотрено.

Интернет-ресурсы:

1. Материаловедение. Курс лекций: Электронный ресурс. Режим доступа: http://narfu.ru/iet/divisions/ktkmim/literature/materialovedenie_kurs_lektsiy_.pdf, свободный.
2. Полимеры: Электронный ресурс. Сайт «Википедия. Свободная энциклопедия». Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Полимеры, свободный.
3. Термодинамика химических процессов: Электронный ресурс. Сайт «Ppt-online.org». Режим доступа: http://ppt-online.org/5733, свободный

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены также на сайтах:

Образовательный ресурс Интернета. Патенты в химии и технологии http://www.alleng.ru./edu/chem.htm

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Лекционные аудитории, оснащенные комплексом технических средств, позволяющих осуществлять презентации учебного материала: экран, переносной проектор, ноутбук, звуковые колонки.

Лабораторные работы выполняются в специализированных лабораториях кафедры и Научно-технического центра «Полиграфические и инновационные технологии», оснащенных соответствующими специальными приборами и оборудованием.

Для самостоятельной подготовки используются имеющиеся на кафедре компьютеры, доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки).

В учебном процессе используются следующие наглядные пособия и методические материалы:

- слайды и схемы;
- тесты для контроля усвоения материала по дисциплине;
- видеоматериал

В рамках изучения курса «Научные аспекты и перспективные материалы в информационных технологиях» возможно посещение тематических выставок и семинаров.

## 9. Методические рекомендации для самостоятельной работы обучающихся.

В основе самостоятельной работы обучающихся лежат: содержание рабочей учебной программы, вопросы для подготовки к лабораторным и контрольным работам, а также самостоятельное изучение разделов дисциплины с использованием опорного конспекта лекций, основной и дополнительной литературы, а также Интернет-ресурсов.

## 10. Методические рекомендации для преподавателя.

Рекомендуется широкое использование активных и интерактивных методов обучения, фондов оценочных средств, включающих тесты и типовые задания, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

На лабораторных занятиях рекомендуется применение заранее разработанных бланков-отчетов по работе.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **09.03.02 «Информационные системы и технологии»**.

**Программу составил:**

д.т.н., профессор  /Л.Н. Лисиенкова/

**Программа утверждена на заседании кафедры «Инновационные материалы принтмедиаиндустрии»** «29» августа 2021 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой ИМП,
д.т.н., профессор  /А.П. Кондратов/

**Программа согласована:**

Зав. кафедрой ИиИТ,
к.т.н.  /Е.В. Булатников/

***Приложение 1***

**Структура и содержание дисциплины «Научные аспекты и перспективные материалы в информационных технологиях»**
**по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии**
**Профиль подготовки «Информационные системы и технологии обработки цифрового контента»**
**(бакалавр)**

| n/n | Раздел | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость в часах | | | | | Виды самостоятельной работы обучающихся | | | | | Формы аттестации | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Л | П/С | Лаб | СРС | КСР | К.Р. | К.П. | РГР | Реферат | К/р | Э | З |
| **1** | **Раздел 1. Этапы и содержание научно-исследовательской работы.** *Выбор объектов исследования. Материалы, комплектующие, устройства, процессы и технические системы; Обоснование необходимого инструментария (оборудование, станки, приборы, инструменты, методики, программы ЭВМ); Тактико-технические требования (ТТТ) к результатам выполнение научно-исследовательской работы по назначению; Технико-экономическое обоснование (ТЭО) выполнения научно-исследовательской работы; Составление программы обеспечения надежности при эксплуатации и применении разрабатываемых объектов; Проведение информационного поиска и патентных исследований; Этапы и содержание экспериментальных работ; Перечень документов* | **2** | 1 | **2** | | | **3** | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *разрабатываемых в НИР; Формулировка выводов и рекомендаций; Составление ОНТД по ГОСТ.* | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | *Лабораторная работа* «Основные матричные операции и способы построения регрессионных моделей». | 2 | 2 | | | 4 | 3 | | | | | | | | |
| **3** | **Раздел 2. Литературное оформление и публичная защита научных работ.** *Тезисы доклада на конференциях. Доклад. Научная статья. Обзорная научная статья. Монография. Особенности подготовки структурных частей научных работ. Оформление структурных частей научных работ. Универсальная десятичная классификация публикаций. Структура научных публикаций и докладов. Введение, аннотация, ключевые слова, реферат. Использование и оформление цитат. Ссылки в тексте и оформление заимствований.* | **2** | **3** | **2** | | | **3** | | | | | | | | |
| 4 | *Лабораторная работа* «Анализ и преобразование экспериментальных данных с использованием метода главных компонент». | 2 | 4 | | | 4 | 3 | | | | | | | | |
| **5** | **Раздел 2. Литературное оформление и публичная защита научных работ.** *Оформление приложений и* | **2** | **5** | **2** | | | **3** | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *замечаний. Стандарт оформления списка литературы и др. источников. Особенности подготовки к защите научных работ. Требований и особенности оформления научных презентаций. Проверка текстов и иллюстраций программами «Антиплагиат». Рецензирование статей в периодических научных журналах.* | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | *Лабораторная работа «*Информационный поиск по теме НИР». | 2 | 6 | | | 4 | 3 | | | | | | | | |
| **7** | **Раздел 3. Понятие и классификация материалов информационных систем.** *Проводящие материалы. Физическая природа электропроводности металлов и неметаллических материалов**.** Зависимость электропроводности металлов от температуры. Электрические свойства металлических сплавов. Сопротивление проводников на высоких частотах.. Сопротивление тонких металлических пленок.. Размерный эффект. Контактные явления в металлах.. Сверхпроводящие металлы и сплавы. Специальные сплавы. Сплавы для термопар. Сплавы для корпусов приборов. Тугоплавкие металлы.* | **2** | **7** | **2** | | | **3** | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Благородные металлы. Припои Неметаллические проводящие материалы.* | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | *Лабораторная работа «*Исследование температурной зависимости удельного сопротивления и определение ТКС проводниковых материалов». | 2 | 8 | | | 4 | 3 | | | | | | **КР** | | |
| **9** | **Раздел 3. Понятие и классификация материалов информационных систем.** *Полупроводники и полупроводниковые соединения. Классификация, структура, свойства, методы исследования и технологии получения полупроводниковых материалов**.** Собственные и примесные полупроводники.. Температурная зависимость концентрации носителей заряда. Подвижность носителей заряда в полупроводниках. Электрофизические явления в полупроводниках. Фотопроводимость. Люминесценция. Термоэлектродвижущая сила. Эффект Холла. Эффект Ганна. Структура, свойства, получение, методы исследования и области применения кремния, германия, карбид кремния. Полупроводниковые соединения AIII BV, AII BVI, AIV BVI и твердые расплавы на их основе. Структура, свойства, технологии получения, методы исследования и области применения. Технологии | **2** | **9** | **2** | | | 3 | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *подготовки и обработки полупроводниковых материалов. Резка полупроводниковых материалов.* | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | *Лабораторная работа* «Определение глубины нарушенного слоя, кристаллографической ориентации полупроводника и поверхностной плотности дефектов». | 2 | 10 | | | 4 | 3 | | | | | + | | | |
| **11** | **Раздел 3. Понятие и классификация материалов информационных систем.** *Диэлектрики, магнитные материалы, монокристаллические материалы. Структура, свойства, технологии получения и области применения**.** Классификация и основные свойства диэлектриков. Электропроводность диэлектриков. Полимеры в электронной технике и оптотехнике. Композиционные пластмассы и пластики. Электроизоляционные компаунды. Неорганические стекла. Ситаллы. Керамики. Активные диэлектрики. Сегнетоэлектрики. Пьезоэлектрики. Пироэлектрики. Электреты. Жидкие кристаллы. Материалы для твердотельных лазеров. Магнитные материалы. Классификация магнитных материалов. Магнитомягкие материалы.* | **2** | **11** | **2** | | | **3** | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *Магнитотвердые материалы. Способы получения монокристаллических материалов. Выращивание монокристаллов из расплавов, растворов, газовой среды.* | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | *Лабораторная работа* «Изучение свойств диэлектрических материалов, используемых для изготовления изделий твердотельной электроники». | 2 | 12 | | | 4 | 3 | | | | | | | | |
| **13** | **Раздел 4. Инновационные материалы наноэлектроники, нанофотоники, и молекулярной электроники: физические принципы, свойства, технологии.** *Понятие наноматериалов и их виды Размерные эффекты. Внутренние размерные эффекты и их проявление. Зависимость объемных свойств, теплоемкости, параметров кристаллической решетки, температуры фазовых переходов от размера частиц наночастиц. Свойства наноматериалов: электрические, магнитные и ферромагнитные характеристики, оптические характеристики наносред, механические характеристики дисперсных сред, химические свойства наноматериалов. Биологически активные свойства наноматериалов.* | **2** | **13** | **2** | | | 3 | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14 | *Лабораторная работа «*Определение оптических свойств стекол». | 2 | 14 | | | 4 | 3 | | | | | | | | |
| **15** | **Раздел 4. Инновационные материалы наноэлектроники, нанофотоники, и молекулярной электроники: физические принципы, свойства, технологии.** *Методы получения наноматериалов: механического диспергирования, интенсивной пластической деформации, механохимический, детонационный синтез и электровзрыв. Методы физического диспергирования: распыление расплавов, испарения-конденсации, вакуум-сублимационные технологии получения наноматериалов, газофазный и плазмохимический синтез. Получение наноматериалов с использованием химических реакций: термическое разложение и восстановление, коллоидно-химическое осаждение, электрохимический метод, метод Ленгмюра – Блоджетт. Биологические методы получения наноразмерных материалов. Технологии получения консолидированных* | **2** | **15** | **2** | | | **3** | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *наноструктурных материалов. Методы исследования и аттестации наноматериалов.* | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | *Лабораторная работа «*Микроскопический анализ металлов и сплавов». | 2 | 16 | | | 4 | 3 | | | | | | КР | | |
| **17** | **Раздел 4. Инновационные материалы наноэлектроники, нанофотоники, и молекулярной электроники: физические принципы, свойства, технологии.** *Технологии получения, функциональные свойства и применение изделий наноэлектроники. Формирование квантовых точек посредством эпитаксии. Методы литографии. Методы получения нанотрубок. Формирование нанопроволок. Свойства и применение нанопроводов. Материалы и изделия нанофотоники. Материалы и устройства молекулярной электроники. Молекулы-проводники и молекулы-изоляторы. Молекулы-диоды. Молекулы-транзисторы. Молекулярные элементы памяти.* | **2** | **17** | **2** | | | **3** | | | | | | | |
| 18 | *Лабораторная работа «*Исследование электрических параметров полупроводниковых | 2 | 18 | | | 4 | 3 | | КР №2 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | материалов, используемых для изготовления изделий твердотельной электроники». | | | | | | | | | | | | | | |
| | ***Форма аттестации*** | | **19-21** | | | | | | | | | | | | **3** |
| | Всего часов по дисциплине | | | 18 | | 36 | 54 | | | | | | | | |

| Форма обучения | курс | семестр | Трудоемкость дисциплины в часах | | | | | | | Форма итогового контроля |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Всего час./ зач. ед | Аудиторных часов(контактная работа) | Лекции | Семинарские (практические) занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа | Контроль (промежуточная аттестация) | |
| **Очная** | **1** | **2** | **108 /3** | **54** | **18** | | **36** | **54** | | **Зачет** |

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетных единицы.

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 2 | | | |
| **Контактная работа(всего)** | 54 | 54 | | | |
| В том числе: | | | | | |
| Лекции | 18 | 18 | | | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 36 | 36 | | | |
| Практические работы (ПР) | | | | | |
| **Самостоятельная работа (всего)** | 54 | 54 | | | |
| В том числе: | | | | | |
| Контрольная работа | 14 | 14 | | | |
| *Другие виды самостоятельной работы (Реферативная работа)* | 10 | 10 | | | |
| **Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)** | Зач. | Зач. | | | |
| Общая трудоемкость час./зач. ед | 108/3 | 108/3 | | | |

| № | Наименование тем (разделов) | Всего часов | Контактная работа, часы | | | Самостоятельная работа |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия, семинары | |
| 1. | **Раздел 1.** Этапы и содержание | 22 | 2 | 8 | | 12 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | научно-исследовательской работы. | | | | | |
| 2. | **Раздел 2**. Литературное оформление и публичная защита научных работ. | 22 | 4 | 4 | | 14 |
| 3. | **Раздел 3**. Понятие и классификация материалов информационных систем. | 36 | 6 | 16 | | 14 |
| 4. | **Раздел 4.** Инновационные материалы наноэлектроники, нанофотоники, и молекулярной электроники: физические принципы, свойства, технологии. | 28 | 6 | 8 | | 14 |
| Всего часов в семестре | | 108 | 18 | 36 | | 54 |

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудо-емкость (час.) |
|---|---|---|---|
| 1. | 1 | Л.Р. 1. Основные матричные операции и способы построения регрессионных моделей. | 4 |
| 2. | 1 | Л.Р. 2. Анализ и преобразование экспериментальных данных с использованием метода главных компонент. | 4 |
| 3. | 2 | Л.Р. 3. Информационный поиск по теме НИР. | 4 |
| 4. | 3 | Л.Р. 4. Исследование температурной зависимости удельного сопротивления и определение ТКС проводниковых материалов. | 4 |
| 5. | 3 | Л.Р. 5. Физико-химические методы обработки поверхности полупроводниковых подложек. | 4 |
| 6. | 3 | Л.Р. 6. Определение глубины нарушенного слоя, кристаллографической ориентации полупроводника и поверхностной плотности дефектов. | 4 |
| 7. | 3 | Л.Р. 7. Исследование влияния режима процесса на скорость травления и качество поверхности полупроводника. | 4 |
| 8. | 3 | Л.Р.8. Изучение свойств диэлектрических материалов, используемых для изготовления изделий твердотельной электроники. | 4 |
| 9. | 3 | Л.Р. 9. Определение оптических свойств стекол. | 4 |
| 10. | 3 | Л.Р. 10. Методы изучения свойств тонких пленок. Определение толщины получаемых пленок. | 4 |
| 11. | 3 | Л.Р. 11. Исследование оптических свойств тонких пленок металлов и полимеров. | 4 |
| 12. | 3 | Л.Р. 12. Исследование электрических параметров пленок. Измерение электрического сопротивления пленок. | 4 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 13. | 4 | Л.Р. 13. Микроскопический анализ металлов и сплавов. | 4 |
| 14. | 4 | Л.Р. 14. Исследование электрических параметров полупроводниковых материалов, используемых для изготовления изделий твердотельной электроники. | 4 |

***Приложение 2***

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: ***09.03.02 Информационные системы и технологии***

Профиль: «Информационные системы и технологии обработки цифрового контента»

*Форма обучения: очная*

*Виды профессиональной деятельности: научно-исследовательская; проектная; производственно-технологическая;*

*Кафедра:* ***“Инновационные материалы принтмедиаиндустрии”***

# *ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ*

# ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## Научные аспекты и перспективные материалы в информационных технологиях

**Составитель:** доцент, д.т.н. Лисиенкова Л.Н.

*Москва, 2021 год*

*Таблица 1*

## ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

| **Научные аспекты и перспективные материалы в информационных технологиях** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ФГОС ВО **09.03.02 Информационные системы и технологии** | | | | | |
| В процессе освоения данной дисциплины обучающийся формирует и демонстрирует следующие **общепрофессиональные компетенции**: | | | | | |
| **КОМПЕТЕНЦИИ** | | **Перечень компонентов** | **Технология формирования компетенций** | **Форма оценочного средства**** | **Степени уровней освоения компетенций** |
| **ИН-ДЕКС** | **ФОРМУЛИРОВ-КА** | | | | |
| **ОПК-1** | ***Способность*** применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | **Знать:**<br>- методологические основы научного исследования, особенности научного познания, логику научного познания и исследования<br>**Уметь:**<br>- формулировать цель, задачи, объект, предмет, гипотезу научной работы и применять естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности<br>**Владеть:**<br>- методами обработки и презентации результатов экспериментальных исследований | лекции, самостоятельная работа, лабораторные занятия | З, ОЛР, Т, К/Р | **Базовый уровень**<br>- умеет применять естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности<br>**Повышенный уровень**<br>- умеет применять естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности на основе анализа источников литературы |

**- Сокращения форм оценочных средств см. в Таблице 2 ФОС

***Таблица 2***

***Перечень оценочных средств по дисциплине «Научные аспекты и перспективные материалы в информационных технологиях»***

| № ОС | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|---|---|---|---|
| 1 | Отчет по лабораторной работе (ОЛР) | Средство проверки умений проводить самостоятельную лабораторную работу и оценивать уровень освоения обучающимся практических навыков и теоретических основ по теме | Бланки отчетов с результатами выполнения лабораторной работы с индивидуальным заданием |
| 2 | Контрольная работа (К/Р) | Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу | Комплект контрольных заданий по вариантам |
| 3 | Реферативная работа (РР) | Средство контроля – представленный в срок реферат по рекомендованной тематике разделов дисциплины, оформленный в соответствии с установленными требованиями, Публичная презентация доклада по теме реферата. | Тематика рефератов |
| 4 | Письменный опрос (Т) | Средство контроля – выполнение письменного задания (теста) по разделам дисциплины для оценивания степени подготовки к выполнению лабораторных работ или усвоения разделов дисциплины. | Вопросы по темам / разделам дисциплины (тестовые задания) |
| 5 | Зачет (З) | **Зачет** - форма проверки знаний и навыков обучающихся, полученных на лекционных и лабораторных занятиях | Вопросы по темам/разделам дисциплины |

**Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине**
***«Научные аспекты и перспективные материалы в информационных технологиях»***

| **№ п/п** | **Контролируемые разделы дисциплины** | **Код контролируемой компетенции** | **Наименование оценочного средства** |
|---|---|---|---|
| 1 | Раздел 1. ***Этапы и содержание научно-исследовательской работы*** | ОПК-1 | З, ОЛР, К/Р, Т, РР |
| 2 | Раздел 2. ***Литературное оформление и публичная защита научных работ*** | ОПК-1 | З, ОЛР, К/Р, Т, РР |
| 3 | Раздел 3***. Понятие и классификация материалов информационных систем*** | ОПК-1 | З, ОЛР, К/Р, Т, РР |
| 4 | Раздел 4 ***Инновационные материалы наноэлектроники, нанофотоники, и молекулярной электроники: физические принципы, свойства, технологии*** | ОПК-1 | З, ОЛР, К/Р, Т, РР |

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций**

| Компетенция | Код по ФГОС | Форма контроля | Этапы формирования (разделы дисциплины) |
|---|---|---|---|
| ***Способность*** применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | ОПК-1 | **Промежуточный контроль:** Зачет **Текущий контроль**: Отчет по лабораторной работе; бланковое тестирование; контрольная работа, реферативная работа. | Все разделы |

**2.Показатели и критерии оценивания компетенций при изучении дисциплины, описание шкал оценивания**

**2.1 Критерии оценки ответа на зачете (формирование компетенций ОПК-1)**

**зачтено:**

при ответе на предложенные вопросы обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

обучающийся на достаточном уровне знает методологические основы научного исследования, особенности научного познания, логику научного познания и исследования.

**не зачтено:**

обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминами, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на дополнительные вопросы.

обучающийся не знает методологические основы научного исследования, особенности научного познания, логику научного познания и исследования

**2.2 Критерии оценки работы обучающегося на лабораторных занятиях (формирование компетенций ОПК-1)**

**«5» (отлично):** выполнены все лабораторные работы, предусмотренные планом, обучающийся без ошибок сделал необходимые расчеты и грамотно написал выводы к работам.

**«4» (хорошо):** выполнены все лабораторные работы, предусмотренные планом, обучающийся с корректирующими замечаниями преподавателя сделал необходимые расчеты и грамотно написал выводы к работам

**«3» (удовлетворительно):** выполнены все лабораторные работы, предусмотренные планом, с замечаниями преподавателя обучающийся сделал необходимые расчеты и написал выводы к работам.

**«2» (неудовлетворительно):** обучающийся не выполнил или выполнил неправильно лабораторные работы, предусмотренные планом; не сделал необходимые расчеты и не написал выводы к работам.

**2.3. Критерии оценки бланкового тестирования**
**(формирование компетенций ОПК-1)**

Бланковое тестирование оценивается в соответствии с процентом правильных ответов, данных обучающимся на вопросы теста.

Стандартная шкала соответствия результатов тестирования выставляемой балльной оценке:

- «отлично» - свыше 85% правильных ответов;
- «хорошо» - от 70,1% до 85% правильных ответов;
- «удовлетворительно» - от 55,1% до 70% правильных ответов;
- от 0 до 55% правильных ответов – «неудовлетворительно»

Регламент тестирования включает:

- количество вопросов – 20;
- продолжительность тестирования – 60 минут;

**«5» (отлично):** тестируемый демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами и обладает способностью быстро реагировать на вопросы теста.

**«4» (хорошо):** тестируемый в целом демонстрирует системные теоретические знания, владеет большинством терминов и обладает способностью быстро реагировать на вопросы теста.

**«3» (удовлетворительно):** системные теоретические знания у тестируемого отсутствуют, он владеет некоторыми терминами и на вопросы теста реагирует достаточно медленно.

**«2» (неудовлетворительно):** системные теоретические знания у тестируемого отсутствуют, терминологией он не владеет и на вопросы теста реагирует медленно.

**2.4. Критерии оценки контрольной работы**
**(формирование компетенций ОПК-1)**

Контрольная работа выполняется по вариантам, включает пять вопросов по изученному материалу и оценивается в соответствии с процентом правильных ответов.

- «отлично» - свыше 85% правильных ответов;
- «хорошо» - от 70,1% до 85% правильных ответов;
- «удовлетворительно» - от 55,1% до 70% правильных ответов;
- от 0 до 55% правильных ответов – «неудовлетворительно»

Каждый вопрос контрольной работы оценивается по пятибалльной шкале:

**«5» (пять баллов):** обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, на вопрос контрольной работы отвечает грамотно и полно.

**«4» (четыре балла):** обучающийся с небольшими неточностями демонстрирует системные теоретические знания, на вопрос контрольной работы отвечает грамотно и полно.

**«3» (три балла):** обучающийся не демонстрирует системных теоретические знаний,. на вопрос контрольной работы отвечает частично и с существенными ошибками.

**«2» (два балла):** обучающийся не имеет системных теоретические знаний,. на вопрос контрольной работы отвечает частично и с грубыми ошибками.

**«1» (один балл):** обучающийся не имеет системных теоретические знаний,. на вопрос контрольной работы не отвечает.

Итоговая оценка по контрольной работе выставляется, исходя из суммы баллов, полученных за все пять вопросов контрольного задания.

**2.5. Итоговые показатели балльной оценки сформированности компетенций по дисциплине в разрезе дескрипторов «знать/ уметь/ владеть»:**

| **Показатель** | **Критерии оценивания** | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **ОПК-1** – Способность применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| профессиональной деятельности. | | | | |
| **знать:**<br>Методологические основы научного исследования, особенности научного познания, логику научного познания и исследования. | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методологических основ научного исследования, особенностей научного познания, логику научного познания и исследования. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методологических основ научного исследования, особенностей научного познания, логику научного познания и исследования. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методологических основ научного исследования, особенностей научного познания, логику научного познания и исследования. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний методологических основ научного исследования, особенностей научного познания, логику научного познания и исследования. Свободно оперирует приобретенными знаниями. |
| **уметь:**<br>Формулировать цель, задачи, объект, предмет, гипотезу научной работы и применять естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности. | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет формулировать цель, задачи, объект, предмет, гипотезу научной работы и применять естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: формулировать цель, задачи, объект, предмет, гипотезу научной работы и применять естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: формулировать цель, задачи, объект, предмет, гипотезу научной работы и применять естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: формулировать цель, задачи, объект, предмет, гипотезу научной работы и применять естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации. | операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | сложности. |
| **владеть:**<br>Методами обработки и презентации результатов экспериментальных исследований. | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами обработки и презентации результатов экспериментальных исследований. | Обучающийся владеет методами обработки и презентации результатов экспериментальных исследований в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях. | Обучающийся частично владеет методами обработки и презентации результатов экспериментальных исследований, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | Обучающийся в полном объеме владеет методами обработки и презентации результатов экспериментальных исследований, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности. |

**2.6. Итоговое соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированности компетенций по дисциплине:**

| Уровень сформированности компетенции | Оценка | Пояснение |
|---|---|---|
| Высокий | зачтено | теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью;<br>все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены на высоком уровне;<br>компетенции сформированы |
| Средний | зачтено | теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью;<br>все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями;<br>компетенции в целом сформированы |
| Удовлетворительный | зачтено | теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены частично, но пробелы не носят существенного характера;<br>большинство предусмотренных программой обучения учебных задач выполнено, но в них имеются ошибки;<br>компетенции сформированы частично |

| | | |
|---|---|---|
| Неудовлетвори-тельный | не зачтено | теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине не освоены;<br>большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнено, либо содержит грубые ошибки;<br>дополнительная самостоятельная работа над материалом не приводит к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий;<br>компетенции не сформированы |

**3.Методические материалы (типовые контрольные задания), определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

**3.1. Текущий контроль (отчет по лабораторной работе)**
**(формирование компетенций ОПК-1)**

Тематика, методические указания по выполнению лабораторных работ изложены в учебных пособиях [3,4].

**3.2 Текущий контроль (контрольная работа)**
**(формирование компетенций ОПК-1)**

## Пример задания к контрольной работе №1

---

Вариант № Контрольная работа №1

**Задание 1.1.** К образцу прямоугольной формы из диэлектрического материала размерами aXb, толщиной h приложено постоянное напряжение к противоположным граням образца, покрытым слоем металла. Заданы значения: удельного объемного сопротивления, удельного поверхностного сопротивления, диэлектрической проницаемости, тангенса угла диэлектрических потерь tg. Требуется определить: ток утечки, мощность диэлектрических потерь, удельные диэлектрические потери, удельные диэлектрические потери при включении образца на переменное напряжение с действующим значением U при частных f1, f2, f3. Числовые значения заданных величин приведены в таблице Методических указаний.

**Задание 1.2.** Дать полную характеристику диэлектрикам, приведённым в таблице МУ, по следующим процессам:

– по виду поляризации. Привести и объяснить зависимости диэлектрической проницаемости от частоты и температуры;

– по виду электропроводимости. Привести зависимость токов, протекающих по диэлектрику от времени приложения напряжения, векторную диаграмму для данных диэлектриков с указанием углов между токами и напряжением;

– по виду диэлектрических потерь;

– по электрической прочности.

**Задание 1.3.** У образца диэлектрика круглого сечения диаметром d и толщиной h известна ёмкость Cx и тангенс диэлектрических потерь tg.

Определить величину абсолютной и относительной диэлектрической проницаемости, параметры параллельной и последовательной схем замещения, мощность диэлектрических потерь

при напряжении U и частоте f, объемное сопротивление при напряжении U и токе сквозной проводимости I с и электрическую прочность при напряжении пробоя Uпр, напряжение теплового пробоя. Числовые значения подстановочных величин приведены в таблице МУ.

**Задание 1.4.** Дать описание электрического пробоя газообразных диэлектриков (воздуха) в однородных и неоднородных электрических полях. Привести основные зависимости. Описать какие физические процессы происходят при пробое воздушных промежутков.

## Пример задания к контрольной работе №2

Вариант № Контрольная работа №2

**Задание 2.1.** Дать определение проводника, назвать их основные параметры и пояснить их физический смысл. Для заданных в таблице МУ двух различных проводников привести числовые значения этих параметров. Дать краткую характеристику и область их применения.

**Задание 2.2.** По данным таблицы МУ необходимо привести классификацию полупроводниковых материалов, определить к какой группе относится полупроводник. Указать какой электропроводностью обладают полупроводники, и от каких факторов она изменяется. Дайте крат-кую характеристику материала и области применения.

**Задание 2.3.** Варианты заданий приведены в таблицах №№ МУ. Для каждого варианта дать краткую характеристику магнитных свойств и описать магнитные характеристики. Затем дать краткую характеристику вариантного материала. Рассчитать и построить зависимости магнитной проницаемости от напряженности H и зависимость магнитной индукции B от магнитной энергии W по данным таблицы МУ. Назовите области применения магнитных материалов.

### 3.3.Промежуточный контроль (вопросы к зачету) (формирование компетенций ОПК-1)

1. Роль материалов в развитии информационных систем и цифровых технологий.
2. Классификация материалов. Строение материалов.
3. Классификация кристаллических структур.
4. Дефекты кристаллической решетки.
5. Зонная теория твердого тела.
6. Классификация проводниковых материалов. Материалы высокой проводимости.
7. Материалы на основе цветных металлов. Биметаллические проводники.
8. Сверхпроводники. Криопроводники. Материалы высокого сопротивления.
9. Проводниковые металлы различного назначения. Материалы для подвижных контактов.
10. Проводниковые материалы. Материалы с высоким удельным сопротивлением.
11. Проводниковые материалы. Резистивные материалы.
12. Проводниковые материалы и сплавы различного назначения.
13. Изделия и компоненты электроники на основе проводниковых материалов.
14. Собственные и примесные полупроводники.
15. Температурная зависимость удельной проводимости примесных полупроводников.
16. Фотопроводимость полупроводников.
17. Электропроводность полупроводников в сильных электрических полях.
18. Полупроводниковые материалы. Кремний. Германий.
19. Диэлектрики. Полярные и неполярные диэлектрики. Ионные соединения
20. Токи в диэлектриках.
21. Газообразные и жидкие диэлектрики.
22. Синтетические полимеры.

23. Пластмассы и пленочные материалы
24. Стекла и керамика.
25. Активные диэлектрики.
26. Магнитные материалы. Классификация веществ по магнитным свойствам.
27. Магнитомягкие материалы. Технически чистое железо. Электротехнические стали.
28. Магнитомягкие материалы. Пермаллои. Альсиферы. Магнитомягкие ферриты. Аморфные магнитные материалы.
29. Магнитотвердые материалы.

**3.4 Текущий контроль (реферативная работа)**
**(формирование компетенций ОПК-1)**

## Тематика реферативной работы

1 Классификация направлений научно-исследовательской деятельности.
2 Типы научных исследований и их особенности
3 Этапы научного исследования.
4 Признаки научного исследования.
5 Творчество и плагиат.
6 Специфика научного исследования.
7 Понятие о логике процесса исследования.
8 Структура и содержание этапов исследовательского процесса.
9 Гипотеза. Виды гипотез.
10 Составление рабочего плана.
11 Теоретические методы исследования.
12 Методы эмпирического уровня исследования: наблюдение, эксперимент, социологические методы документальный метод.
13 Доклад: особенности построения и презентации.
14 Особенности написания научных статей.
15 Этика научного труда.
16 Этапы выполнения НИР.
17 Справочно-библиографическое оформление научного документа.
18 Представление табличного материала.
19 Правила оформления формул, написания символов, формул.
20 Логические законы: закон тождества, закон противоречия, закон исключенного третьего, закон достаточного основания.
21 Общая характеристика аргументации. Виды аргументов. Доказательное рассуждение: структура и основные правила доказательств.
22 Логические и предметные ошибки в научных исследованиях. Основные ошибки в построении тезиса.
23 Понятие наноматериалов и их виды Размерные эффекты. Внутренние размерные эффекты и их проявление
24 Свойства наноматериалов: электрические, магнитные и ферромагнитные характеристики, оптические характеристики наносред, механические характеристики дисперсных сред, химические свойства
25 Биологически активные свойства наноматериалов.
26 Методы получения наноматериалов: механического диспергирования, интенсивной пластической деформации, механохимический, детонационный синтез и электровзрыв.

27 Методы физического диспергирования: распыление расплавов, испарения-конденсации, вакуум-сублимационные технологии получения наноматериалов, газофазный и плазмохимический синтез.
28 Получение наноматериалов с использованием химических реакций: термическое разложение и восстановление, коллоидно-химическое осаждение, электрохимический метод, метод Ленгмюра – Блоджетт.
29 Биологические методы получения наноразмерных материалов.
30 Специальные виды запечатываемых материалов.
31 Полимерные пленки. Самоклеящиеся материалы. Дизайнерские материалы.
32 Металлизированные материалы.
33 Самокопирующиеся материалы. Другие решения по запечатываемым материалам.
34 Технологии получения консолидированных наноструктурных материалов наноэлектроники.
35 Формирование квантовых точек посредством эпитаксии.
36 Методы литографии.
37 Методы получения нанотрубок.
38 Формирование нанопроволок.
39 Свойства и применение нанопроводов.
40 Материалы и изделия нанофотоники.
41 Материалы и устройства молекулярной электроники.
42 Молекулы-проводники и молекулы-изоляторы.
43 Молекулы-диоды.
44 Молекулы-транзисторы.
45 Молекулярные элементы памяти.