

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшая школа Нанотехнологий и инженерии

АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН

Шифр: 03.04.02

Направление подготовки: Физика

Профиль: «Умные материалы и передовые технологии»

Квалификация выпускника: Физик-исследователь

Калининград
2024

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Профессиональная подготовка на английском языке» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Умные материалы и передовые технологии» квалификация выпускника <i>Физик-исследователь</i> | |
|---|---|
| Цель изучения дисциплины | Цель дисциплины: формирование у обучающихся англоязычной коммуникативной компетенции, уровень которой позволяет использовать иностранный язык в научной деятельности, а также дает возможность продолжить обучение и вести научную деятельность в иноязычной среде. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | <i>УК-1: Способен к формированию и изменению собственных жизненно-образовательных маршрутов в профессиональных сообществах с учётом приоритетов собственной деятельности и национального развития.</i> <i>ОПК-2: Способен организовывать и проводить теоретические и экспериментальные научные исследования, в том числе междисциплинарные, с применением специализированных фундаментальных знаний и практических подходов из области физико-математических наук.</i> |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | <i>УК-1.10: Выстраивает профессиональное взаимодействие с учетом культурных особенностей представителей разных этносов, конфессий и социальных групп, а также приоритетов национального развития.</i> |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: англоязычные языковые конструкции для описания жизненных ситуаций в контексте профессиональной деятельности; Уметь: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать с помощью англоязычных источников; Владеть: навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития, владеть технологиями профессиональной деятельности в сфере научных исследований в контексте мировых тенденций в науке и индустрии с использованием английского языка Знать: виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты Уметь: применять этические нормы использования иноязычной коммуникации; подбирать литературу по теме, составлять двуязычный словарь, переводить и реферировать специальную литературу, подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснять свою точку зрения и рассказывать о своих планах. Владеть: навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы; создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его для целевой аудитории. |
| Краткая характеристика учебной | Дисциплина "Иностранный язык в профессиональной сфере" направлена на развитие коммуникативных навыков студентов в рамках их будущей профессиональной деятельности. Основное |

| | |
|--------------|---|
| дисциплины | внимание уделяется использованию иностранного языка в научной работе, презентациях, публичных выступлениях, а также в деловом общении. Важными аспектами являются умение писать научные тексты, вести переговоры, участвовать в конференциях и презентациях на иностранном языке. |
| Разработчики | Ракова И.В., кандидат педагогических наук Ресурсного центра (кафедры) иностранных языков |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Технологическое предпринимательство» по направлению подготовки 03.04.02 <i>Физика</i> профилю подготовки « <i>Умные материалы и передовые технологии</i> » квалификация выпускника <i>Физик-исследователь</i> | |
|---|---|
| Цель изучения дисциплины | Цель дисциплины: является овладение обучающимися знаниями о технологическом предпринимательстве, методах генерации технологических идей, их трансформации в продукты и последующая коммерциализация продуктовых решений. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ОПК-3 Способен прогнозировать применимость результатов научной и профессиональной деятельности и использовать знания и методы из области физико-математических наук в различных задачах с учетом комплексного подхода. ОПК-4 Способен инициировать проекты и управлять их реализацией в области своей профессиональной деятельности с учетом инновационного технологического и социально-экономического подходов. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ОПК-3.1 Проводит анализ результатов научных исследований и профессиональной деятельности в области физики и математики. ОПК-3.2 Участвует в научно-исследовательских дискуссиях о передовых методах и технологиях в своей области. ОПК-3.3 Описывает результаты научных исследований и профессиональной деятельности с использованием подходов из различных областей науки и сфер профессиональной деятельности. ОПК-4.1 Использует знания теории проектной деятельности на практике для создания проектов и их реализации. ОПК-4.2 Прогнозирует результаты реализации проектов с учетом достижения инновационного технологического и социально-экономического показателей. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | ОПК-3 Знать: все сферы потенциального практического применения результатов научных исследований; концепцию Научно-технологической инициативы (НТИ) РФ; рынки НТИ. Уметь: генерировать идеи инновационных продуктов. Владеть: навыками разработки стратегии создания/развития инновационного предприятия; инструментами анализа конкурентов и рынков ОПК-4 Знать: жизненный цикл инновационного проекта, инструменты прогнозирования результатов проектной деятельности Уметь: выделять научную и экономическую проблему и ставить конкретную задачу для ее решения. Владеть: навыками создания и описания проектной идеи, навыками работы с научной литературой на русском и английском языках |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Экосистема технологического предпринимательства в России и за рубежом. ✓ Генерация идей инновационных продуктов; этапы прикладной разработки инновационного продукта. |

| | |
|--------------|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ✓ Научная идея инновационного продукта: НИР, ОКР, НИОКР; ✓ Инструменты финансирования инновационных проектов и институты поддержки технологических предпринимателей ✓ Команда инновационного проекта. ✓ Бизнес – модель, модель монетизации и бизнес-план инновационного проекта. ✓ Маркетинговая стратегия инновационного проекта. ✓ Охрана интеллектуальной собственности. ✓ Презентация инновационного проекта. |
| Разработчики | Лисевич Анна Викторовна |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Научное общение, презентация научных результатов» Шифр: 03.04.02 Направление подготовки: «Физика» Профиль: «Умные материалы и передовые технологии» Квалификация выпускника: Физик-исследователь | |
|---|---|
| Цель изучения дисциплины | показать молодым ученым, что им нужно больше, чем теоретические знания и методы, что успех выходит за рамки «практического обучения», когда речь идет о преподавании, написании грантов или о любом из многочисленных требований современного исследователя, подготовка студентов к лидерским обязанностям и задачам академической карьеры. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | УК-1. Способен к формированию и изменению собственных жизненно-образовательных маршрутов в профессиональных сообществах с учётом приоритетов собственной деятельности и национального развития. ОПК-2. Способен организовывать и проводить теоретические и экспериментальные научные исследования, в том числе междисциплинарные, с применением специализированных фундаментальных знаний и практических подходов из области физико-математических наук. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | УК-1.8. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях, включая международные, в том числе на иностранном(ых) языке(ах). УК-1.10. Выстраивает профессиональное взаимодействие с учетом культурных особенностей представителей разных этносов, конфессий и социальных групп, а также приоритетов национального развития. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: как организовать, структурировать и написать научную публикацию в международных журналах, понять процесс рассмотрения; о правах интеллектуальной собственности и получать информацию о юридических процедурах; как и где определить подходящие источники финансирования для исследовательских идей. Уметь: вести научную переписку с российскими и зарубежными коллегами; в краткие сроки находить необходимую научную информацию на русском и иностранном языках. Владеть: опытом ведения исследовательской деятельности с использованием современных технологий; представлять свои научные результаты на международных конференциях на иностранном языке |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | Тема 1. Вступление Тема 2. Почему? Тема 3. Кто? Тема 4. Кто? Тема 5. Что? Тема 6. КАК? Тема 7. Письменная коммуникация Тема 8. Онлайн коммуникация |
| Разработчики | Родионова В.В.– директор НОЦ «Умные материалы и биомедицинские приложения» ОНК ИВТ, к.ф.-м.н |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Моделирование материалов и процессов» Шифр: 03.04.02 Направление подготовки: «Физика» Профиль: «Умные материалы и передовые технологии» Квалификация выпускника: Физик-исследователь | |
|---|--|
| Цель изучения дисциплины | сформировать теоретические представления и практические навыки в сфере разработки изделий биомедицинского назначения: рационального выбора рабочих принципов, материаловедческих и технологических решений. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ОПК-1. Способен использовать знания из специализированных областей физики и математики для решения фундаментальных и прикладных задач профессиональной деятельности. ОПК-2. Способен организовывать и проводить теоретические и экспериментальные научные исследования, в том числе междисциплинарные, с применением специализированных фундаментальных знаний и практических подходов из области физико-математических наук. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ОПК-1.1. Знает и использует физические и математические законы для решения фундаментальных и прикладных задач профессиональной деятельности. ОПК-1.2. Проводит быстрый поиск и подбор специализированной информации из области физики и математики, необходимой для решения фундаментальных и прикладных задач профессиональной деятельности. ОПК-2.1. Использует теоретические и экспериментальные физические и математические методы для решения научно-исследовательских задач. ОПК-2.2. Прогнозирует использование знаний, методов, подходов из области физики и математики для решения междисциплинарных задач. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: - классификацию и основные типы биоматериалов, применяемых в области нейротехнологий; - основные требования, предъявляемые к биоинженерным конструкциям; - знать основные виды материаловедческих и технологических решений в области биоинженерных конструкций; - требования нормативной документации; Уметь: - формулировать требования к биомедицинским изделиям; - анализировать и обрабатывать полученные результаты с использованием специализированного программного обеспечения. Владеть: - навыками построения диаграмм Эшби и рационального выбора материалов для биомедицинских приложений; - навыками разработки проектной документации. |

| | |
|--|---|
| <p>Краткая характеристика учебной дисциплины</p> | <p>Тема 1. Введение в материаловедение композиционных и биомиметических материалов. Тема 2. Метод Эшби для выбора материалов. Тема 3. Типовые конструктивные, материаловедческие и технологические решения при создании биоинженерных конструкций и медицинских изделий. Тема 4. Конструирование размерных моделей погружных имплантатов с помощью программных средств. Тема 5. Расчёт жёсткости и статической прочности размерных моделей погружных имплантатов с помощью программных средств.</p> |
| <p>Разработчики</p> | <p>м.н.с. ОНК «ИВТ» Антипова В.Н.</p> |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Дизайн эксперимента, математическая статистика и основы метрологии» Шифр: 03.04.02 Направление подготовки: «Физика» Профиль: «Умные материалы и передовые технологии» Квалификация выпускника: Физик-исследователь | |
|---|---|
| Цель изучения дисциплины | формирование у магистров профессиональных качеств и теоретических, практических знаний об организации научно-исследовательской работы, этапах ее выполнения и о представлении результатов. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ОПК-1. Способен использовать знания из специализированных областей физики и математики для решения фундаментальных и прикладных задач профессиональной деятельности. ОПК-2. Способен организовывать и проводить теоретические и экспериментальные научные исследования, в том числе междисциплинарные, с применением специализированных фундаментальных знаний и практических подходов из области физико-математических наук. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ОПК-1.1. Знает и использует физические и математические законы для решения фундаментальных и прикладных задач профессиональной деятельности. ОПК-1.2. Проводит быстрый поиск и подбор специализированной информации из области физики и математики, необходимой для решения фундаментальных и прикладных задач профессиональной деятельности. ОПК-2.1. Использует теоретические и экспериментальные физические и математические методы для решения научно-исследовательских задач. ОПК-2.2. Прогнозирует использование знаний, методов, подходов из области физики и математики для решения междисциплинарных задач. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: принципы проведения физических и междисциплинарных исследований в области нейронаук и нейротехнологий. Уметь: • проектировать и проводить эксперименты; • использовать программы для предъявления стимульного материала, обработки и анализа полученных в ходе эксперимента данных • разработать дизайн эксперимента, сформировать протокол исследования, определять оптимальные методы исследования нервной системы. Владеть: Современным программным обеспечением для конструирования экспериментов и анализа данных. |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | Тема 1. Основные методы и понятия экспериментальных исследований. Тема 2. Основы теории подобия и моделирования. Тема 3. Вероятностные методы анализа в экспериментальных |

| | |
|--------------|--|
| | исследованиях. Тема 4. Методы анализа и обработки результатов экспериментальных исследований. Тема 5. Математическое планирование эксперимента. Тема 6. Основы метрологии. Тема 7. Основы проведения метрологических измерений. Тема 8. Метрологические характеристики средств измерений. |
| Разработчики | Шалагинова И.Г., старший преподаватель |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Машинное обучение и анализ больших данных» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Умные материалы и передовые технологии» квалификация выпускника <i>Физик-исследователь</i> | |
|---|--|
| Цель изучения дисциплины | Цель дисциплины: Решение широкого спектра задач по анализу данных и разработки систем обработки данных, включая обработку данных высокой размерности, выявление закономерностей и автоматическое построение моделей интерпретации данных. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | <p><i>ОПК-1: Способен использовать знания из специализированных областей физики и математики для решения фундаментальных и прикладных задач профессиональной деятельности</i></p> <p><i>ОПК-2: Способен организовывать и проводить теоретические и экспериментальные научные исследования, в том числе междисциплинарные, с применением специализированных фундаментальных знаний и практических подходов из области физико-математических наук.</i></p> |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | <p><i>ОПК-1.1: Знает и использует физические и математические законы для решения фундаментальных и прикладных задач профессиональной деятельности.</i></p> <p><i>ОПК-1.2: Проводит быстрый поиск и подбор специализированной информации из области физики и математики, необходимой для решения фундаментальных и прикладных задач профессиональной деятельности.</i></p> <p><i>ОПК-2.1: Использует теоретические и экспериментальные физические и математические методы для решения научно-исследовательских задач.</i></p> <p><i>ОПК-2.2: Прогнозирует использование знаний, методов, подходов из области физики и математики для решения междисциплинарных задач.</i></p> |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | <p>Знать: Основы машинного обучения: обучение с учителем, обучение без учителя и обучение с подкреплением; ключевые алгоритмы: линейная регрессия, логистическая регрессия, деревья решений, метод опорных векторов, метод k-ближайших соседей, нейронные сети и архитектуры глубокого обучения; основы технологий больших данных: архитектуру и использование инфраструктур больших данных, таких как Hadoop, Spark; основы работы с СУБД - Системами Управления Баз Данных; основы работы с SQL и NoSQL.</p> <p>Уметь: Программировать хотя бы на одном языке программирования, обычно используемом в машинном обучении и работе с большими данными, такими как Python, R, Java; внедрять и настраивать алгоритмы машинного обучения и использовать такие библиотеки, как Scikit-learn, TensorFlow, Keras, PyTorch; собирать и обрабатывать данные разных форматов с различных источников; формулировать задачи машинного обучения и разрабатывать соответствующие</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>решения; интерпретировать данные и находить неявные зависимости.</p> <p>Владеть: Языками программирования, обычно используемыми в машинном обучении и работе с большими данными, такими как Python, R, Java; библиотеками такими как Scikit-learn, TensorFlow, Keras, PyTorch; СУБД MySQL и MongoDB и подобными; математическим и статистическим аппаратом для анализа и интерпретации данных.</p> |
| <p>Краткая характеристика учебной дисциплины</p> | <p><i>Основные разделы дисциплины.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Входные навыки и знания для работы по дисциплине «Машинное обучение и анализ больших данных». ● Введение в машинное обучение и анализ больших данных. ● Входной анализ данных и их визуализация. ● Подготовка данных для исследования и машинного обучения. ● Решение задачи регрессии. ● Решение задачи классификации. ● Нейронная сеть для решения задачи классификации и регрессии. ● Фреймворки для построения систем машинного обучения. ● Кластерный анализ. ● Посторонние систем анализа на основе понижения размерности данных. |
| <p>Разработчики</p> | <p>Ершов Петр Александрович</p> |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Метрология» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Умные материалы и передовые технологии» квалификация выпускника Физик-исследователь | |
|---|---|
| Цель изучения дисциплины | Цель дисциплины – изучение общих принципов организации метрологического обеспечения, стандартизации и сертификации. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | <p><i>ОПК-2: Способен организовывать и проводить теоретические и экспериментальные научные исследования, в том числе междисциплинарные, с применением специализированных фундаментальных знаний и практических подходов из области физико-математических наук.</i></p> <p><i>ОПК-3 Способен прогнозировать применимость результатов научной и профессиональной деятельности и использовать знания и методы из области физико-математических наук в различных задачах с учетом комплексного подхода.</i></p> |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | <p><i>ОПК-2.1 Использует теоретические и экспериментальные физические и математические методы для решения научно-исследовательских задач.</i></p> <p><i>ОПК-2.2 Прогнозирует использование знаний, методов, подходов из области физики и математики для решения междисциплинарных задач.</i></p> <p><i>ОПК-3.1 Проводит анализ результатов научных исследований и профессиональной деятельности в области физики и математики.</i></p> <p><i>ОПК-3.2 Участвует в научно-исследовательских дискуссиях о передовых методах и технологиях в своей области.</i></p> <p><i>ОПК-3.3 Описывает результаты научных исследований и профессиональной деятельности с использованием подходов из различных областей науки и сфер профессиональной деятельности.</i></p> |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы метрологического обеспечения, стандартизации и сертификации; - методы и способы проведения всех видов измерений параметров оборудования и сквозных каналов и трактов (настроечных, приёмодаточных, эксплуатационных и аварийных)§ - способы и приёмы наладки, настройки, регулировки и испытания оборудования, - тестирование, настройка и обслуживание аппаратно-программных средств; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять принципы метрологического обеспечения и способы инструментальных измерений, используемых в области инфокоммуникационных технологий и систем связи; - самостоятельно работать на компьютере и в компьютерных сетях, моделировать на компьютере устройства, системы и процессы с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ. |

| | |
|---|---|
| | <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными приёмами технической эксплуатации - основными приёмами разработки технической документации; - навыками технико-экономического обоснования новых проектов |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | <p><i>Основные разделы дисциплины.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Метрология как наука об измерениях ● Теория погрешностей измерений ● Методы и средства измерений физических величин ● Стандартизация и техническое регулирование ● Сертификация и подтверждение соответствия ● Правовые основы обеспечения единства измерений |
| Разработчики | Ляхов Герман Геннадьевич |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Избранные главы физики твердого тела» Шифр: 03.04.02 Направление подготовки: «Физика» Профиль: «Умные материалы и передовые технологии» Квалификация выпускника: Физик-исследователь | |
|---|---|
| Цель изучения дисциплины | формирование у студентов знаний в области базовых физических принципов проявления свойств материалов, а также технологических методов применения этих свойств. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-1. Способен разрабатывать материалы для различных приложений на основе новейших исследовательских данных и в контексте актуальных производственных задач индустрии. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ПК-1.1. Описывает технологические цепочки и процессы современных высокотехнологичных производств с точки зрения материаловедческих задач. ПК-1.2. Определяет функциональные характеристики материалов, необходимых для разработки необходимой технологии. ПК-1.3. Разрабатывает материалы, потенциально применимые в необходимой технологии, с учетом их функциональных характеристик. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: Методы анализа и контроля функциональных материалов и систем; Уметь: проводить исследования и разработки в области физики и технологии функциональных материалов; Владеть: опытом использования методов синтеза, анализа и контроля функциональных материалов, и проведения исследований и разработок в области функциональных материалов. |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | Тема 1. Введение. Основные термины и определения предмета «Функциональные материалы». Тема 2. Электрические свойства материалов. Применение электрических свойств. Тема 3. Магнитные свойства материалов. Применение магнитных свойств. Тема 4. Тепловые и упругие свойства материалов. Применение. Тема 5. Магнитоэлектрические эффекты в твердотельных материалах. Применение магнитоэлектрических эффектов. Тема 6. Магнитоупругие явления. Применение магнитоупругих явлений. Тема 7. Электромеханические явления. Применение электромеханических явлений. Тема 8. Термоэлектрические явления. Применение термоэлектрических явлений. Тема 9. Магнитотепловые явления. Применение магнитотепловых явлений. Тема 10. Эластокалорические и мультикалорические эффекты. |
| Разработчики | д.ф.-м.н. Дорохин М.В., Федеральное государственное бюджетное |

| | |
|--|---|
| | образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», Нижний Новгород, Россия |
|--|---|

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Физическая химия наночастиц» Шифр: 03.04.02 Направление подготовки: «Физика» Профиль: «Умные материалы и передовые технологии» Квалификация выпускника: Физик-исследователь | |
|--|---|
| Цель изучения дисциплины | овладение студентами знаниями об особенностях физических и химических свойств магнитных наноматериалов. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-1. Способен разрабатывать материалы для различных приложений на основе новейших исследовательских данных и в контексте актуальных производственных задач индустрии. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ПК-1.1. Описывает технологические цепочки и процессы современных высокотехнологичных производств с точки зрения материаловедческих задач. ПК-1.2. Определяет функциональные характеристики материалов, необходимых для разработки необходимой технологии. ПК-1.3. Разрабатывает материалы, потенциально применимые в необходимой технологии, с учетом их функциональных характеристик. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: - особенности физических и химических свойств магнитных наноматериалов; - основные законы и принципы химии твердого тела; - фундаментальные принципы и законы магнитных процессов в твердых телах и тонких пленках; - особенности эффекта конечного размера в магнитных наноматериалах; - особенности супермагнетизма; - особенности магнитных процессов в тонких пленках; - основные методы синтеза магнитных наноматериалов; - методы функционализации магнитных материалов. Уметь: - определять особенности магнитных процессов в твердых телах и тонких пленках; Владеть: - основных методов синтеза магнитных наноматериалов. |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | Тема 1. Введение в физику и химию магнитных наноматериалов. Тема 2. Магнетизм в твердых телах (обзор). Тема 3. Магнитная анизотропия на наноуровне. Тема 4. Эффект конечного размера в магнитных наноматериалах (часть 1). Тема 5. Эффект конечного размера в магнитных наноматериалах (часть 2). Тема 6. Супермагнетизм (часть 1). Тема 7. Супермагнетизм (часть 2). Тема 8. Характеристика магнитных наноматериалов. Тема 9. Магнетизм в тонких пленках (часть 1). Тема 10. Магнетизм в тонких пленках (часть 2). Тема 11. Химия твердого тела (обзор). |

| | |
|--------------|--|
| | <p>Тема 12. Дизайн магнитных наноматериалов. Тема 13. Физический синтез магнитных наночастиц. Тема 14. Химический синтез сферических и анизомерных наноматериалов. Тема 15. Золь-гель метод синтеза (Sol-Gel Methods). Тема 16. Метод термолиза (thermal decomposition methods). Тема 17. Функционализация магнитных наноматериалов (часть 1). Тема 18. Функционализация магнитных наноматериалов (часть 2).</p> |
| Разработчики | <p>PhD Др. Давидэ Пэддис, Институт структуры материалов национального научного совета Италии, Рим, Италия (Institute of Structure of Matter National Research Council (CNR), Rome, Italy)</p> |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Поверхностные явления» Шифр: 03.04.02 Направление подготовки: «Физика» Профиль: «Умные материалы и передовые технологии» Квалификация выпускника: Физик-исследователь | |
|--|---|
| Цель изучения дисциплины | Цель изучения дисциплины заключается в понимании и объяснении процессов, происходящих на поверхности раздела фаз, а также их влияния на свойства материалов и поведение систем. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-1. Способен разрабатывать материалы для различных приложений на основе новейших исследовательских данных и в контексте актуальных производственных задач индустрии. ПК-2. Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы выбранных современных высокотехнологичных производств. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ПК-1.1. Описывает технологические цепочки и процессы современных высокотехнологичных производств с точки зрения материаловедческих задач. ПК-1.2. Определяет функциональные характеристики материалов, необходимых для разработки необходимой технологии. ПК-1.3. Разрабатывает материалы, потенциально применимые в необходимой технологии, с учетом их функциональных характеристик. ПК-2.1. Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений для выбранного производства ПК-2.2. Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования ПК-2.3. Описывает полный цикл технологической цепочки для выбранного производства. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: - Основные понятия и определения, связанные с поверхностными явлениями: поверхностное натяжение, адсорбция, капиллярные явления, плёнки и покрытия, коллоидные системы, электроповерхностные явления, межфазные взаимодействия. - Физические основы поверхностных явлений: силы, действующие на молекулы вещества на границе раздела фаз, и их влияние на свойства материалов. - Методы исследования поверхностных явлений, включая экспериментальные методы и теоретические модели. - Применение поверхностных явлений в различных областях науки и техники, таких как химия, физика, материаловедение, биология и медицина. Уметь: - Применять полученные знания для решения задач, связанных с поверхностными явлениями. - Анализировать результаты экспериментов и делать выводы о свойствах материалов и поведении систем. - Использовать методы исследования поверхностных явлений для получения новых знаний. |

| | |
|---|--|
| | <p>- Разрабатывать новые материалы и технологии, основанные на использовании поверхностных свойств.</p> <p>Владеть:</p> <p>- Навыками работы с лабораторным оборудованием для исследования поверхностных явлений.</p> <p>- Методами обработки и анализа экспериментальных данных.</p> |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | <p>Тема 1. Поверхностное натяжение и его роль в физических и химических процессах.</p> <p>Тема 2. Адсорбция и её применение в промышленности и экологии.</p> <p>Тема 3. Капиллярные явления и их роль в природе и технике.</p> <p>Тема 4. Плёнки и покрытия: формирование и свойства.</p> <p>Тема 5. Электроповерхностные явления и их использование.</p> <p>Тема 6. Межфазные взаимодействия и их влияние на процессы переноса массы и энергии.</p> |
| Разработчики | <p>Кристина Александровна Гриценко, к.ф.-м.н., Директор ВШ Нанотехнологий и инженерии, научный сотрудник НОЦ «Умные материалы и передовые технологии»</p> |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Микроскопия: методы визуализации в микро- и нано-масштабе» Шифр: 03.04.02 Направление подготовки: «Физика» Профиль: «Умные материалы и передовые технологии» Квалификация выпускника: Физик-исследователь | |
|--|---|
| Цель изучения дисциплины | ознакомление студентов с физическими основами современных методов визуализации малых объектов с применением микроскопов различных типов, с возможностями и ограничениями методов визуализации, а также привитие базовых практических навыков использования методов световой и электронной микроскопии |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-2. Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы выбранных современных высокотехнологичных производств. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ПК-2.1. Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений для выбранного производства ПК-2.2. Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования ПК-2.3. Описывает полный цикл технологической цепочки для выбранного производства. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: - особенности работы цифровых устройств регистрации изображений, применяемых в тандеме с микроскопами, и физические принципы, лежащие в основе их функционирования; - основные законы оптики, определяющие функционирование микроскопов и принципы формирования изображения, понимать онной деятельности природу дифракционного ограничения разрешающей способности микроскопов; - базовые принципы квантовой теории и процессы, происходящие при взаимодействии электронного луча с веществом. Уметь: - классифицировать квантовые приборы; владеть: - готовить препараты культивируемых <i>in vitro</i> прикрепляющихся клеток для исследования в проходящем свет и с использованием флуоресцентных маркеров; - готовить препараты суспензионных клеток для исследования с применением просвечивающего электронного микроскопа - базовыми навыками работы на различных микроскопах, а также обработкой полученных с них данных. Владеть: - базовыми навыками работы на различных микроскопах, а также обработкой полученных с них данных. |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | Тема 1. Введение, историческая справка и основы оптики. Тема 2. Глаз, как оптическая система и разрешающая способность оптических систем. Тема 3. Принципиальная схема микроскопа. Тема 4. Генерация контраста в световой микроскопии и подготовка |

| | |
|--------------|---|
| | <p>образцов для работы в проходящем свете.</p> <p>Тема 5. Флуоресцентные методы микроскопического исследования в биологии.</p> <p>Тема 6. Лазерный сканирующий конфокальный микроскоп.</p> <p>Тема 7. Преодоление дифракционного предела в оптической микроскопии.</p> <p>Тема 8. Электронная микроскопия.</p> <p>Тема 9. Сканирующий электронный микроскоп.</p> <p>Тема 10. Подготовка биологического образца для электронно-микроскопического исследования.</p> |
| Разработчики | к. б. н., ст. н. с. отдела электронной микроскопии НИИ Физико-химической биологии имени А. Н. Белозерского МГУ Гольшев С. А. |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины « <i>Правовое обслуживание на транспорте</i> » по направлению подготовки 03.04.02 <i>Физика</i> профилю подготовки « <i>Умные материалы и передовые технологии</i> » квалификация выпускника <i>Физик-исследователь</i> | |
|--|--|
| Цель изучения дисциплины | Цель дисциплины: Избранные главы оптики и фотоники |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ОПК-1: Способен использовать знания из специализированных областей физики и математики для решения фундаментальных и прикладных задач профессиональной деятельности ОПК-2: Способен организовывать и проводить теоретические и экспериментальные научные исследования, в том числе междисциплинарные, с применением специализированных фундаментальных знаний и практических подходов из области физико-математических наук. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ОПК-1.1 Знает и использует физические и математические законы для решения фундаментальных и прикладных задач профессиональной деятельности. ОПК-1.2 Проводит быстрый поиск и подбор специализированной информации из области физики и математики, необходимой для решения фундаментальных и прикладных задач профессиональной деятельности. ОПК-2.1 Использует теоретические и экспериментальные физические и математические методы для решения научно-исследовательских задач. ОПК 2.2 Прогнозирует использование знаний, методов, подходов из области физики и математики для решения междисциплинарных задач |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: - основы оптической флуоресцентной и колебательной спектроскопии - основы плазмоники - диаграмму Яблонского и понимать ее - принципы инфракрасной спектроскопии - принципы спектроскопии комбинационного рассеяния света - принципы адсорбционной и флуоресцентной спектроскопии Уметь: - выбирать аппаратное и программное обеспечение съемки спектров флуоресценции и комбинационного рассеяния света устройств; - Оперировать подходами оптической спектроскопии - Определять необходимый вид спектроскопии для исследований материалов - выбирать аппаратное и программное обеспечение съемки спектров флуоресценции и комбинационного рассеяния света устройств; Владеть: навыками адсорбционной, флуоресцентной, колебательной спектроскопии |

| | |
|---|---|
| | <p>навыками</p> <ul style="list-style-type: none"> - расчета тушения флуоресценции - определять тип тушения флуоресценции <p>навыками</p> <ul style="list-style-type: none"> - расчета тушения флуоресценции - расчета коэффициента усиления комбинационного рассеяния света |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | <p><i>Основные понятия оптики. Флуоресценция. Поглощение. Рассеяние. Основы флуоресцентной и колебательной спектроскопии. Диаграмма Яблонского. Вращательные, колебательные и энергетические уровни. Синглетные и триплетные состояния. Механизмы переноса энергии. Приборы оптической спектроскопии. Наночастицы и их применение в оптической спектроскопии. Плазмоника. Наночастицы, металлы, виды, применение для приложений оптики.</i></p> |
| Разработчики | Зюбин Андрей Юрьевич, к.ф-м.н., доцент |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Современные научные методы. Эксперимент» Шифр: 03.04.02 Направление подготовки: «Физика» Профиль: «Умные материалы и передовые технологии» Квалификация выпускника: Физик-исследователь | |
|--|--|
| Цель изучения дисциплины | овладение обучающимися современным аппаратом математического анализа для решения физических задач и для дальнейшего его использования другими дисциплинами естественнонаучного содержания. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-1. Способен разрабатывать материалы для различных приложений на основе новейших исследовательских данных и в контексте актуальных производственных задач индустрии. ПК-2. Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы выбранных современных высокотехнологичных производств. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ПК-1.1. Описывает технологические цепочки и процессы современных высокотехнологичных производств с точки зрения материаловедческих задач. ПК-1.2. Определяет функциональные характеристики материалов, необходимых для разработки необходимой технологии. ПК-1.3. Разрабатывает материалы, потенциально применимые в необходимой технологии, с учетом их функциональных характеристик. ПК-2.1. Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений для выбранного производства ПК-2.2. Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования ПК-2.3. Описывает полный цикл технологической цепочки для выбранного производства. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: различные направления научных исследований физики (новые и старые); феноменологию физических процессов и теорий в области магнетизма, термодинамики, спектроскопии и квантовой теории. Уметь: выделять научную проблему и ставить конкретную физическую задачу для ее решения; интерпретировать полученные экспериментальные результаты в физическую теорию, описывающую конкретный наблюдаемый процесс. Владеть: навыками создания и описания материалов, навыками работы с научной литературой на русском и английском языках; навыками выделения конкретной физической теории и числа других, для описания физического процесса, наблюдаемого экспериментально. |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | Тема 1. Исследование магнитных свойств тонких пленок на вибрационном магнитометре Lakeshore 7400 System. Тема 2. Измерение температуры Кюри порошковых образцов на основе Fe с помощью дифференциального сканирующего калориметра NETZSCH 204 F1 Phoenix. |

| | |
|--------------|---|
| | <p>Тема 3. Напыление нанометровых тонких пленок на установке магнетронного напыления ORION-8-UHV (AJA International).</p> <p>Тема 4. Исследование сплавов Гейслера с памятью формы на установке термогравиметрического анализа NETZSCH TG 209 F3 Tarsus.</p> <p>Тема 5. Исследования тонких пластин на установке для измерения магнитокалорического эффекта.</p> <p>Тема 6. Метод малого углового вращения для измерения магнестрикции микропроводов на основе сплава FeCo.</p> <p>Тема 7. Исследование эффекта Керра в образцах ферромагнитных тонких пленок.</p> <p>Тема 8. Технологии ионного плазменного напыления для создания микропокрытий.</p> <p>Тема 9. Исследование тонких пленок с обменным смещением на сканирующем зондовом микроскопе JSPM-4610A (JEOL, Япония).</p> <p>Тема 10. Устройство сканирующего электронного микроскопа JSM-6390LV (JEOL, Япония).</p> <p>Тема 11. Преимущества и недостатки исследований тонких пленок на автоматизированном сканирующем зондовом микроскопе SmartSPM (Aist-NT, Россия).</p> <p>Тема 12. Виды методик проводимых экспериментов на рентгеновском дифрактометре D8 DISCOVER фирмы Bruker AXS.</p> <p>Тема 13. Опишите принцип работы на исследовательском комплексе на базе Оже-микроанализатора и энергодисперсионного рентгеноспектрального анализатора JEOL JAMP – 9500F.</p> <p>Тема 14. Спектроскопия комбинационного рассеяния. Фундаментальные основы.</p> <p>Тема 15. Анализ органических соединений с помощью комбинационной рамановской спектроскопии.</p> <p>Тема 16. Анализ неорганических соединений с помощью комбинационной рамановской спектроскопии.</p> <p>Тема 17. Микрорамановская спектроскопия.</p> <p>Тема 18. Идентификация неизвестного материала на Рамановском спектрометре.</p> <p>Тема 19. Определение геометрических параметров пуансона и плоской рентгеновской линзы с помощью электронного микроскопа.</p> <p>Тема 20. Определение геометрических параметров линзы с помощью оптического микроскопа.</p> <p>Тема 21. Анализ дисперсных систем с помощью оптического микроскопа.</p> |
| Разработчики | Родионова В.В. – директор НОЦ Умные материалы и биомедицинские приложения, к.ф.- м.н., доцент ОНК ИВТ |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Физика наноматериалов и наноструктур» Шифр: 03.04.02 Направление подготовки: «Физика» Профиль: «Умные материалы и передовые технологии» Квалификация выпускника: Физик-исследователь | |
|---|--|
| Цель изучения дисциплины | изучение физических основ использования наноматериалов в различных приложениях. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-1. Способен разрабатывать материалы для различных приложений на основе новейших исследовательских данных и в контексте актуальных производственных задач индустрии. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ПК-1.1. Описывает технологические цепочки и процессы современных высокотехнологичных производств с точки зрения материаловедческих задач. ПК-1.2. Определяет функциональные характеристики материалов, необходимых для разработки необходимой технологии. ПК-1.3. Разрабатывает материалы, потенциально применимые в необходимой технологии, с учетом их функциональных характеристик. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: основы спинтроники; применение устройств спинтроники; Уметь: <ul style="list-style-type: none"> • применять полученные знания в других предметных областях; • понимать основные типы взаимодействия (дипольные, спин-орбитальные, обменные взаимодействия) и их влияние на типы упорядочения. Владеть: навыками выполнять измерения свойств материалов. |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | Тема 1. Нанослой: графен и 2D материалы. Тема 2. Углеродные нанотрубки и полимерные композиты. Тема 3. Наночернила из металлов для печати. Тема 4. Магнитные наноструктуры. Тема 5. Манипулирование микро- и наноразмерными объектами. Тема 6. Наносенсоры. Тема 7. Наномембраны и структуры с упорядоченными нанопорами. |
| Разработчики | Гриценко К.А., к.ф.-м.н., научный сотрудник с ученой степенью кандидат наук БФУ им. И. Канта |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Материаловедение и технологии наноматериалов» Шифр: 03.04.02 Направление подготовки: «Физика» Профиль: «Умные материалы и передовые технологии» Квалификация выпускника: Физик-исследователь | |
|---|---|
| Цель изучения дисциплины | овладение студентами знаний о концептуальных закономерностях формирования структуры новых функциональных материалов, ознакомление с актуальными проблемами современного теоретического и экспериментального материаловедения в Российской Федерации, с новыми теоретическими подходами и принципами дизайна материалов с заданными свойствами, современными технологиями производства и обработки наноматериалов, формирование мировоззрения на основе знания роли науки и техники в развитии общества; воспитание навыков культуры производства наноматериалов с учётом экологических и экономических аспектов. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-1. Способен разрабатывать материалы для различных приложений на основе новейших исследовательских данных и в контексте актуальных производственных задач индустрии. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ПК-1.1. Описывает технологические цепочки и процессы современных высокотехнологичных производств с точки зрения материаловедческих задач. ПК-1.2. Определяет функциональные характеристики материалов, необходимых для разработки необходимой технологии. ПК-1.3. Разрабатывает материалы, потенциально применимые в необходимой технологии, с учетом их функциональных характеристик. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: <ul style="list-style-type: none"> • основные технологические схемы производства новых материалов, в том числе для элементов солнечной энергетики • структуру и свойства основных типов функциональных материалов, в том числе для элементов солнечной энергетики; Уметь: <ul style="list-style-type: none"> • оценивать функциональные свойства материалов, в том числе для элементов солнечной энергетики, на основе анализа их структуры; Владеть: <ul style="list-style-type: none"> • навыками оценивать функциональные свойства материалов на основе анализа их структуры; • навыками выбирать материалы, в том числе для элементов солнечной энергетики, с известными функциональными свойствами для заданных условий эксплуатации. |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | Тема 1. Введение. Научнотехнический прогресс и требования к материалам, их свойствам и способам получения. Тема 2. Основные свойства, принципы выбора и физико-химические принципы конструирования новых материалов. Наноматериалы. Тема 3. Функциональные металлические, керамические, композиционные материалы. |

| | |
|--------------|---|
| | <p>Тема 4. Современные и перспективные электротехнические материалы.</p> <p>Тема 5. Лазерная обработка материалов.</p> <p>Тема 6. Технология электроэрозионной обработки (ЭЭО).</p> <p>Тема 7. Технология финишной абразивной обработки материалов.</p> <p>Тема 8. Сканирующая электронная микроскопия.</p> <p>Тема 9. Спектроскопические методы исследований материалов.</p> <p>Тема 10. Заключение.</p> |
| Разработчики | <p>Савин В.В. - доктор физико-математических наук, профессор Института физико-математических наук и информационных технологий, БФУ им. И. Канта, Калининград, РФ</p> <p>Савина Л.А. – кандидат технических наук, доцент, старший научный сотрудник лаборатории физического материаловедения Института физико-математических наук и информационных технологий, БФУ им. И. Канта, Калининград, РФ</p> |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Наноматериалы и биологические системы. Бионанотехнологии» Шифр: 03.04.02 Направление подготовки: «Физика» Профиль: «Умные материалы и передовые технологии» Квалификация выпускника: Физик-исследователь | |
|---|---|
| Цель изучения дисциплины | овладение обучающимися об основных принципах и законах о взаимодействии наноматериалов и биологических систем; основных методик и технологий бионанотехнологии. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-2. Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы выбранных современных высокотехнологичных производств. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ПК-2.1. Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений для выбранного производства ПК-2.2. Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования ПК-2.3. Описывает полный цикл технологической цепочки для выбранного производства. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: - особенности строения клеточных мембран и транспорта и их физические особенности; клеточное строение и особенности строения и функций клеточных органелл и их влияние на физические процессы в клетке; строение и функции генетического аппарата клеток; фундаментальные процессы клеточного метаболизма и физический аспект их протекания; особенности физических реакций транспорта веществ через клеточную мембрану; процессы контроля экспрессии генов; физические механизмы взаимосвязи между клетками; механизмы и пути клеточной гибели; основные методы нанотехнологии; методы применения нанотехнологий в медицине и других отраслях. Уметь: - различать клетки прокариот, эукариот, животные и растительные клетки; выявлять взаимосвязь строения и физических функций биомакромолекул, биомембран, субчастиц органоидов, органоидов прокариотической и эукариотической клеток; характеризовать основные процессы клеточного метаболизма и связывать их с физическими механизмами; характеризовать клеточный транспорт и его особенности в зависимости от условий и типов клеток; объяснять практическое применение бионанотехнологий в медицине и других отраслях. Владеть: - овладеть основными методами работы с клеточными культурами, планирования и проведения независимого эксперимента, основанного на применении магнитных наноматериалов. |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | Тема 1. Введение в клеточную биологию. Тема 2. Внутренняя организация клетки прокариот. Тема 3. Внутренняя организация клетки эукариот. Тема 4. Вирусы. |

| | |
|--------------|---|
| | <p>Тема 5. Клеточный цикл.</p> <p>Тема 6. Деление клетки.</p> <p>Тема 7. Введение в нанотехнологии.</p> <p>Тема 8. Наномагнетизм в медицине: введение в квантовые точки.</p> <p>Тема 9. Наномагнетизм в медицине.</p> <p>Тема 10. Наночастицы в медицине.</p> <p>Тема 11. Фотодинамика и терапия рака.</p> <p>Тема 12. Молекулярное распознавание и сборка биологических структур.</p> <p>Тема 13. Формирование ДНК и сборка пептидных наноматериалов.</p> <p>Тема 14. Применение биологических сборок в нанотехнологиях.</p> <p>Тема 15 Медицинское применение бионанотехнологии.</p> <p>Тема 16. Другие области применения бионанотехнологии, наносельского хозяйства, водных технологий, нанокосметики.</p> <p>Тема 17. Перспективы развития нанобиотехнологии и бионанотехнологии.</p> <p>Тема 18. Другие применения бионанотехнологии (наноагрокультура, водные технологии, нанокосметика и т. д.). Будущие перспективы нанобиотехнологии и бионанотехнологии.</p> |
| Разработчики | <p>Др. Лунова М., Институт клинической и экспериментальной медицины (ИКЕМ), Прага, Чешская Республика, Др. (PhD)</p> <p>Левада Екатерина Викторовна, старший научный сотрудник, ОНК ИВТ, доцент, БФУ им. И.Канта</p> |

| | |
|--|--|
| <p>АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Избранные главы биологии и химии» Шифр: 03.04.02 Направление подготовки: «Физика» Профиль: «Умные материалы и передовые технологии» Квалификация выпускника: Физик-исследователь</p> | |
| Цель изучения дисциплины | овладение обучающимися основными принципами, законами, методами, технологиями биологии и химии для дальнейшего их использования другими дисциплинами естественнонаучного содержания. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-1. Способен разрабатывать материалы для различных приложений на основе новейших исследовательских данных и в контексте актуальных производственных задач индустрии. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | <p>ПК-1.1. Описывает технологические цепочки и процессы современных высокотехнологичных производств с точки зрения материаловедческих задач.</p> <p>ПК-1.2. Определяет функциональные характеристики материалов, необходимых для разработки необходимой технологии.</p> <p>ПК-1.3. Разрабатывает материалы, потенциально применимые в необходимой технологии, с учетом их функциональных характеристик.</p> |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фундаментальные процессы клеточного метаболизма и физические особенности протекания этих процессов; - виды тканей и их функции; - общий принцип строения атомов и молекул, их физические и химические свойства; - основные типы химических связей; - процессы протекания химических реакций; - общие понятия химии и физики твердого тела; - общие понятия органической химии; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - связывать фундаментальные знания о процессах жизнедеятельности клетки и физических процессов, которые происходят в клетке; - объяснять строение атомов и молекул химических веществ с позиции их физических свойств; - различать виды химических связей между молекулами; - характеризовать химическое равновесие системы; - характеризовать базовые понятия химии твердого тела и органической химии. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проведения химических экспериментов для определения химического состава вещества и описывать их физические и химические свойства. |

| | |
|--|--|
| <p>Краткая характеристика учебной дисциплины</p> | <p>Тема 1. Принципы метаболического контроля. Тема 2. Основы биохимии питания. Тема 3. Дыхательная цепь. Тема 4. Углеводы в качестве клеточного топлива. Тема 5. Пищеварение липидов и внутриорганный транспорт. Тема 6. Аминокислоты. Тема 7. Гликоген. Запас гликогена в организме. Тема 8. Кинетика биологических реакций. Тема 9. Структура белка. Тема 10. Взаимосвязь структуры белка и его функций. Тема 11. Процесс клеточной переработки аутофагии «Механизм Нобелевской премии». Тема 12. Клеточный цикл. Тема 13. Клеточная смерть. Апоптоз и некроз.</p> |
| <p>Разработчики</p> | <p>Др. (PhD) Левада Екатерина Викторовна, научный сотрудник, ИФМНиИТ, БФУ им. И.Канта, PhD Др. Давидэ Пэддис, Институт структуры материалов национального научного совета Италии, Рим, Италия (Institute of Structure of Matter National Research Council (CNR), Rome, Italy)</p> |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Аддитивные технологии» Шифр: 03.04.02 Направление подготовки: «Физика» Профиль: «Умные материалы и передовые технологии» Квалификация выпускника: Физик-исследователь | |
|--|--|
| Цель изучения дисциплины | Цель дисциплины: овладение обучающимися знаниями о современных методах трёхмерной печати, их преимуществах и ограничениях, а также основных сферах применения. Знание основ трёхмерной печати даёт обучающемуся преимущество в их исследовательской работе, ускоряя решение поставленных задач и открывая пути к решению ранее неразрешимых вопросов. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-2 Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы выбранных современных высокотехнологичных производств. ПК-3 Способен организовывать контроль и техническое сопровождение разработки материалов для выбранных приложений и технологических процессов конкретных производств |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ПК-2.1 Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений для выбранного производства ПК-2.2 Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования ПК-2.3 Описывает полный цикл технологической цепочки для выбранного производства. ПК-3.1 Организует входной контроль материалов, сырья и оборудования, необходимого для выполнения поставленной задачи. ПК-3.2 Организует проведение и контроль метрологических испытаний предлагаемого технологического решения. ПК-3.3 Организует техническое сопровождение этапов испытания и производства в соответствии с предлагаемым технологическим решением в лабораторных условиях и на производстве. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: основные этапы создания трехмерных объектов методами аддитивного производства; способы предварительной оптимизации трехмерных объектов; основные ошибки, возникающие в ходе подготовки трехмерной модели, а также методы их устранения; существующие алгоритмы построения объектов, основные технологии трехмерной печати и физические принципы, лежащие в их основе. Уметь: делать выбор наиболее подходящего метода трехмерной печати, исходя из физических принципов и ограничений метода; пользоваться программным обеспечением для предварительной проверки трехмерной модели и исправления ошибок; располагать модель и строить поддерживающие структуры в соответствии с используемыми методами печати; подбирать параметры и алгоритмы печати в зависимости от используемого материала и вида объекта. |

| | |
|--|---|
| | <p>Владеть: навыками анализа поставленной задачи изготовления заданного трехмерного объекта, выявления проблемных мест при последующем изготовлении объекта методами аддитивного производства, выбора наиболее подходящих методов трехмерной печати в соответствии с выбором наиболее подходящих параметров, материалов и алгоритмов печати, исправления ошибок триангуляции в ходе подготовки модели к процессу печати, печати на коммерчески доступных трехмерных принтерах класса FDM и SLA/DLPc</p> |
| <p>Краткая характеристика учебной дисциплины</p> | <p>Введение в аддитивное производство. Основные отличительные свойства аддитивных технологий Классификация технологий трёхмерной печати. Основное программное обеспечение для трёхмерной печати Создание и подготовка трёхмерного объекта Экструзионные методы трехмерной печати Порошковые методы трехмерной печати Струйные методы трехмерной печати Трёхмерная биопечать Многостадийная и непрерывная трёхмерная печать с помощью фотополимеризации Литографические и гибридные методы печати Электроосаждение ионов в жидкости Осаждение, индуцированное сфокусированным ионным пучком</p> |
| <p>Разработчики</p> | <p>Петров А.К.</p> |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Мультиферроики и умные материалы» Шифр: 03.04.02 Направление подготовки: «Физика» Профиль: «Умные материалы и передовые технологии» Квалификация выпускника: Физик-исследователь | |
|---|--|
| Цель изучения дисциплины | ознакомление обучающихся с распространенными методами спектрального анализа и контроля веществ, в том числе наноструктур, функциональных материалов. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-1. Способен разрабатывать материалы для различных приложений на основе новейших исследовательских данных и в контексте актуальных производственных задач индустрии. ПК-2. Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы выбранных современных высокотехнологичных производств. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ПК-1.1. Описывает технологические цепочки и процессы современных высокотехнологичных производств с точки зрения материаловедческих задач. ПК-1.2. Определяет функциональные характеристики материалов, необходимых для разработки необходимой технологии. ПК-1.3. Разрабатывает материалы, потенциально применимые в необходимой технологии, с учетом их функциональных характеристик. ПК-2.1. Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений для выбранного производства ПК-2.2. Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования ПК-2.3. Описывает полный цикл технологической цепочки для выбранного производства. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: - физическую концепцию мультиферроиков. материалов с памятью формы и магнитореологических эластомеров; способы настройки физических свойств мультиферроиков для получения желаемых величин основных функционально используемых эффектов; способы применения мультиферроиков в практических приложениях. - экспериментальные и теоретические методы изучения микро- и наноструктурированных магнитных материалов. Уметь: - объяснить физические принципы взаимосвязи электрической и магнитной поляризации в мультиферроиках; находить новые материалы, способные демонстрировать поведение присущее мультиферроикам; применять возможности мультиферроиков в существующих технологических концептах. - выбирать методы изучения необходимых свойств мультиферроидных материалов. Владеть: - знаниями об основных функциональных свойствах мультиферроиков, материалов с памятью формы и |

| | |
|---|--|
| | <p>магнитореологических эластомерах, а также о физических причинах их возникновения.</p> <p>- навыками решения задач, связанных с изучением свойств мультиферроиков.</p> |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | <p>Тема 1. Основные уравнения и величины в электродинамике.</p> <p>Тема 2. Настраиваемая магнитная структура и гармонический спектр в аморфных микропроводах, применяемых в беспроводной сенсорике.</p> <p>Тема 3. Магнитоиндуктивный и магнитоимпедансный эффекты.</p> <p>Тема 4. Функциональные магнитоэлектрические композиты с Магнотстрикционными микропроводами.</p> <p>Тема 5. Свойства мультиферроиков в гексагональных керамических ферритах М-типа на основе $BaFe_{12}O_{19}$ and $SrFe_{12}O_{19}$.</p> <p>Тема 6. Типы магнитореологических материалов и их приложения.</p> <p>Тема 7. Магнитные и суперпарамагнитные частицы. Магнитные свойства эластомеров с малой концентрацией частиц. Функция Ланжевена.</p> <p>Тема 8. Эластомеры, их механические свойства, пьезо- и магнитосопротивление. Магнито-диэлектрический эффект.</p> <p>Тема 9. Свойства мультиферроиков в реологических материалах.</p> <p>Тема 10. Общие свойства мультиферроиков.</p> <p>Тема 11. Композитные и умные материалы на основе мультиферроиков.</p> <p>Тема 12. Линейные и нелинейные магнитоэлектрические эффекты.</p> |
| Разработчики | к.ф.-м.н., доцент ИФМНиИТ Самусев И.Г |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Приложения магнитных материалов» Шифр: 03.04.02 Направление подготовки: «Физика» Профиль: «Умные материалы и передовые технологии» Квалификация выпускника: Физик-исследователь | |
|--|--|
| Цель изучения дисциплины | Дать студентам знания и навыки, необходимые для понимания принципов работы и применения различных типов магнитных материалов в современных технологиях. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-2. Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы выбранных современных высокотехнологичных производств. ПК-3. Способен организовывать контроль и техническое сопровождение разработки материалов для выбранных приложений и технологических процессов конкретных производств. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ПК-2.1. Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений для выбранного производства ПК-2.2. Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования ПК-2.3. Описывает полный цикл технологической цепочки для выбранного производства. ПК-3.1. Организовывает входной контроль материалов, сырья и оборудования, необходимого для выполнения поставленной задачи. ПК-3.2. Организовывает проведение и контроль метрологических испытаний предлагаемого технологического решения. ПК-3.3. Организовывает техническое сопровождение этапов испытания и производства в соответствии с предлагаемым технологическим решением в лабораторных условиях и на производстве. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: - Основные понятия и определения, связанные с магнитными материалами: магнитные свойства, намагниченность, коэрцитивная сила, остаточная индукция и др. Физические основы магнетизма: природа магнитного поля, взаимодействие магнитных моментов, доменная структура ферромагнетиков. Свойства основных типов магнитных материалов: ферромагнитных, парамагнитных и диамагнитных. - Принципы работы устройств на основе магнитных материалов: датчики, трансформаторы, электродвигатели, магнитные запоминающие устройства и др. Методы анализа и контроля свойств магнитных материалов: измерение намагниченности, коэрцитивной силы, остаточной индукции и др. Уметь: - Применять полученные знания для решения задач, связанных с использованием магнитных материалов. Анализировать результаты экспериментов и делать выводы о свойствах магнитных материалов и работе устройств на их основе. - Использовать методы анализа и контроля магнитных свойств материалов для оценки их качества и пригодности для конкретных |

| | |
|---|--|
| | <p>применений. Разрабатывать новые устройства на базе магнитных материалов с заданными свойствами.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Способностью к самостоятельному поиску информации по теме магнитных материалов и применению полученных знаний в своей профессиональной деятельности. - Навыками критического мышления и способностью анализировать и оценивать результаты исследований. |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | <p>Тема 1. Принципы работы устройств на основе магнитных материалов.</p> <p>Тема 2. Современные тенденции и перспективы развития магнитных технологий.</p> <p>Тема 3. Применение магнитных материалов в электротехнике и радиоэлектронике.</p> <p>Тема 4. Основы технологии производства магнитных материалов и их обработки.</p> |
| Разработчики | <p>Кристина Александровна Гриценко, к.ф.-м.н., Директор ВШ Нанотехнологий и инженерии, научный сотрудник НОЦ «Умные материалы и передовые технологии»</p> |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Проектирование цифровых схем» Шифр: 03.04.02 Направление подготовки: «Физика» Профиль: «Умные материалы и передовые технологии» Квалификация выпускника: Физик-исследователь | |
|---|---|
| Цель изучения дисциплины | Дать студентам знания и навыки, необходимые для разработки и проектирования цифровых электронных устройств, таких как микропроцессоры, микроконтроллеры, программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС) и другие. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-2. Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы выбранных современных высокотехнологичных производств. ПК-3. Способен организовывать контроль и техническое сопровождение разработки материалов для выбранных приложений и технологических процессов конкретных производств |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ПК-2.1. Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений для выбранного производства ПК-2.2. Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования ПК-2.3. Описывает полный цикл технологической цепочки для выбранного производства. ПК-3.1 Организовывает входной контроль материалов, сырья и оборудования, необходимого для выполнения поставленной задачи. ПК-3.2 Организовывает проведение и контроль метрологических испытаний предлагаемого технологического решения. ПК-3.3 Организовывает техническое сопровождение этапов испытания и производства в соответствии с предлагаемым технологическим решением в лабораторных условиях и на производстве. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: - Основные понятия и определения, связанные с цифровой электроникой: логические элементы, комбинационные и последовательностные схемы, триггеры, счётчики, регистры и др. Принципы работы логических элементов: И, ИЛИ, НЕ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ и др. Основы булевой алгебры: законы, тождества, теоремы и их применение для анализа и синтеза цифровых схем. - Методы проектирования комбинационных схем: дешифраторы, мультиплексоры, сумматоры и др. Принципы построения последовательностных схем: триггеры, счётчики, регистры и др. Уметь: - Использовать методы проектирования для разработки новых цифровых устройств с заданными свойствами. - Решать задачи, связанные с расчётом параметров цифровых схем (быстродействие, энергопотребление, надёжность и др.). Владеть: - Способностью к самостоятельному поиску информации по теме цифровой схемотехники и применению полученных знаний в своей профессиональной деятельности. |

| | |
|---|---|
| | - навыками работы с технологией производства цифровых интегральных схем и их обработки. |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | Тема 1. Основы цифровой электроники. Тема 2. Принципы работы логических элементов. Тема 3. Методы проектирования комбинационных схем. Тема 4. Последовательностные схемы и их проектирование. Тема 5. Современные тенденции и перспективы развития цифровой схемотехники. |
| Разработчики | Кристина Александровна Гриценко, к.ф.-м.н., Директор ВШ Нанотехнологий и инженерии, научный сотрудник НОЦ «Умные материалы и передовые технологии» |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Нейрофизиология когнитивных процессов» Шифр: 03.04.02 Направление подготовки: «Физика» Профиль: «Умные материалы и передовые технологии» Квалификация выпускника: Физик-исследователь | |
|--|---|
| Цель изучения дисциплины | ознакомление магистрантов с современными представлениями о биологических механизмах, лежащих в основе когнитивных процессов. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-1. Способен разрабатывать материалы для различных приложений на основе новейших исследовательских данных и в контексте актуальных производственных задач индустрии. ПК-2. Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы выбранных современных высокотехнологичных производств. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ПК-1.1. Описывает технологические цепочки и процессы современных высокотехнологичных производств с точки зрения материаловедческих задач. ПК-1.2. Определяет функциональные характеристики материалов, необходимых для разработки необходимой технологии. ПК-1.3. Разрабатывает материалы, потенциально применимые в необходимой технологии, с учетом их функциональных характеристик. ПК-2.1. Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений для выбранного производства ПК-2.2. Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования ПК-2.3. Описывает полный цикл технологической цепочки для выбранного производства. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: - основные нерешенные вопросы в нейрофизиологии когнитивных процессов; - основные методы исследования, используемые в нейрофизиологических исследованиях когнитивных функций; - общие физические принципы работы методов исследования когнитивных функций; - основные ограничения существующих методов исследования когнитивных функций. Уметь: - искать, анализировать и систематизировать научную литературу, посвященную нейрофизиологическим исследованиям когнитивных функций человека; - анализировать и интерпретировать нейрофизиологические данные. Владеть: - английским языком на уровне, достаточным для чтения и понимания научных текстов в области когнитивной нейрофизиологии; - методами исследования когнитивных функций. |

| | |
|---|--|
| | электроэнцефалография, вызванные потенциалы, электромиография, кожногальваническая реакция. |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | <p>Тема 1. Введение в нейрофизиологию когнитивных процессов.</p> <p>Тема 2. Нейробиология развития.</p> <p>Тема 3. Филогенез мозга и когнитивных функций.</p> <p>Тема 4. Нейрофизиология ощущения и восприятия.</p> <p>Тема 5. Нейрофизиология двигательных функций.</p> <p>Тема 6. Нейрофизиология внимания.</p> <p>Тема 7. Нейрофизиологические и нейрохимические механизмы сна.</p> <p>Тема 8. Нейрофизиология научения и памяти.</p> <p>Тема 9. Эмоции и социальное познание.</p> <p>Тема 10. Мозг и язык.</p> <p>Тема 11. Натуралистические концепции сознания.</p> |
| Разработчики | Шалагинова И.Г., старший преподаватель |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Функциональная анатомия нервной системы» Шифр: 03.04.02 Направление подготовки: «Физика» Профиль: «Умные материалы и передовые технологии» Квалификация выпускника: Физик-исследователь | |
|--|--|
| Цель изучения дисциплины | формирование у студентов системных знаний о строении и функциях основных отделов нервной системы, а также особенностях строения нервной ткани. Особое значение будет уделяться развитию навыков планирования эксперимента для решения поставленной задачи. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-1. Способен разрабатывать материалы для различных приложений на основе новейших исследовательских данных и в контексте актуальных производственных задач индустрии. ПК-2. Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы выбранных современных высокотехнологичных производств. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ПК-1.1. Описывает технологические цепочки и процессы современных высокотехнологичных производств с точки зрения материаловедческих задач. ПК-1.2. Определяет функциональные характеристики материалов, необходимых для разработки необходимой технологии. ПК-1.3. Разрабатывает материалы, потенциально применимые в необходимой технологии, с учетом их функциональных характеристик. ПК-2.1. Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений для выбранного производства ПК-2.2. Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования ПК-2.3. Описывает полный цикл технологической цепочки для выбранного производства. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: - фундаментальные принципы функциональной анатомии нервной системы; - новые технологии в сфере профессиональной деятельности с использованием живых объектов. Уметь: - ориентироваться в строении центральной и периферической нервной системы с целью реализации профессиональной деятельности; - применять новые технологии в сфере профессиональной деятельности. Владеть: - основными методами функциональной нейроанатомии с целью реализации профессиональной деятельности; - навыками гуманного обращения с живыми объектами в медикобиологических исследованиях. |
| Краткая характеристика учебной | Тема №1. Введение. Тема №2. Онтогенез нервной системы. Тема №3. Строение нервной ткани. |

| | |
|--------------|--|
| дисциплины | Тема №4. Строение спинного мозга. Тема №5. Общая характеристика головного мозга и его отделов. Тема №6. Мозжечок. Тема №7. Средний мозг. Тема №8. Строение промежуточного и конечного мозга. |
| Разработчики | Пасикова Наталья Викторовна, к.б.н., доцент, Тучина Оксана Павловна, доцент, к.б.н. |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Введение в биомиметику» Шифр: 03.04.02 Направление подготовки: «Физика» Профиль: «Умные материалы и передовые технологии» Квалификация выпускника: Физик-исследователь | |
|---|--|
| Цель изучения дисциплины | формирование у студентов представлений о биомиметических материалах и их свойствах. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-2. Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы выбранных современных высокотехнологичных производств. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ПК-2.1. Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений для выбранного производства ПК-2.2. Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования ПК-2.3. Описывает полный цикл технологической цепочки для выбранного производства. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: - методы исследования материалов, используемых для биомедицинских приложений; Уметь: - обрабатывать и интерпретировать результаты исследования и использовать их для совершенствования технологического процесса изготовления материалов; Владеть: - навыками сбора информации по получению и исследованию материалов, используемых в биомедицинских приложениях. |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | Тема 1. Клеточная сигнализация. Тема 2. Клеточная и молекулярная механотрансдукция. Тема 3. Ниши нервной клетки. Тема 4. Биомимикрия. Тема 5. Бионика и биомиметические материалы. Тема 6. Микроскопическая робототехника. |
| Разработчики | м.н.с. ОНК «ИВТ» Антипова В.Н. |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Основы приборостроения и робототехники» Шифр: 03.04.02 Направление подготовки: «Физика» Профиль: «Умные материалы и передовые технологии» Квалификация выпускника: Физик-исследователь | |
|---|---|
| Цель изучения дисциплины | овладение студентами теоретическими и практическими знаниями об основах робототехники. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-2. Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы выбранных современных высокотехнологичных производств. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ПК-2.1. Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений для выбранного производства ПК-2.2. Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования ПК-2.3. Описывает полный цикл технологической цепочки для выбранного производства. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: - существующие методы исследования нервной системы; - средства сбора и обработки данных экспериментов; Уметь: - анализировать доступные методы исследования нервной системы на соответствие техническому запросу нейробиологов. - применять методики проведения физических измерений; Владеть: - навыками анализа применимости тех или иных методов робототехники и смежных областей в конкретной ситуации. |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | Тема 1. Элементы теории функций и функционального анализа. Тема 2. Настройка рабочего окружения. Тема 3. Robot Operating System (ROS). Тема 4. Первая программа в ROS на языке Python. Тема 5. URDF-описание робота. Тема 6. Симулятор Gazebo. Тема 7. Аналитическое и численное решение задач прямой и обратной кинематики. Тема 8. Способы разработки интерфейса управления роботом. Тема 9. Аппаратные средства робототехники. Тема 10. Особенности управления реальным роботом-манипулятором. Тема 11. Автономный колесный робот. Тема 12. Основы теории управления. ПИД-регулятор. Тема 13. Одометрия. Тема 14. Алгоритмы одновременной локализации и картографии (SLAM). Тема 15. Управление реальным колесным роботом. |
| Разработчики | Ст. преподаватель ОНК «ИВТ» Тарачков М.В. |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Нейровизуализация» Шифр: 03.04.02 Направление подготовки: «Физика» Профиль: «Умные материалы и передовые технологии» Квалификация выпускника: Физик-исследователь | |
|--|---|
| Цель изучения дисциплины | ознакомление студентов с современными методиками визуализации нервных процессов и структур центральной нервной системы. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-2. Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы выбранных современных высокотехнологичных производств. ПК-3. Способен организовывать контроль и техническое сопровождение разработки материалов для выбранных приложений и технологических процессов конкретных производств. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ПК-2.1. Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений для выбранного производства ПК-2.2. Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования ПК-2.3. Описывает полный цикл технологической цепочки для выбранного производства. ПК-3.1. Организовывает входной контроль материалов, сырья и оборудования, необходимого для выполнения поставленной задачи. ПК-3.2. Организовывает проведение и контроль метрологических испытаний предлагаемого технологического решения. ПК-3.3. Организовывает техническое сопровождение этапов испытания и производства в соответствии с предлагаемым технологическим решением в лабораторных условиях и на производстве. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: - фундаментальные основы, современные достижения и проблемы методов нейровизуализации; - принципы визуализации структур и функционального состояния мозга человека; Уметь: - критически оценить дизайн эксперимента с использованием методов нейровизуализации - понимать и применять статистические методы обработки информации в нейровизуализационных исследованиях - анализировать современные научные статьи с результатами нейровизуализационных исследований; - излагать и критически анализировать базовую информацию о методах нейровизуализации; - использовать полученные знания в профессиональной деятельности; Владеть: - навыками обработки и интерпретации результатов исследования в зависимости от применяемого метода нейровизуализации; - методами ЭЭГ, окулографии, психофизиологическими методиками. |

| | |
|---|--|
| Краткая характеристика учебной дисциплины | Тема 1. Введение. Тема 2. Электрофизиологические методы. Тема 3. Функциональная магнитнорезонансная томография (фМРТ). Тема 4. Айтрекинг. Тема 5. Инвазивные методы нейровизуализации. Тема 6. Компьютерная томография и позитронно-эмиссионная томография. |
| Разработчики | Шалагинова Ирина Геннадьевна, старший преподаватель |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Сенсорные системы и прикладные нейротехнологии» Шифр: 03.04.02 Направление подготовки: «Физика» Профиль: «Умные материалы и передовые технологии» Квалификация выпускника: Физик-исследователь | |
|---|--|
| Цель изучения дисциплины | формирование у магистров знаний о структуре и функции сенсорных систем. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-2. Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы выбранных современных высокотехнологичных производств. ПК-3. Способен организовывать контроль и техническое сопровождение разработки материалов для выбранных приложений и технологических процессов конкретных производств. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ПК-2.1. Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений для выбранного производства ПК-2.2. Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования ПК-2.3. Описывает полный цикл технологической цепочки для выбранного производства. ПК-3.1. Организовывает входной контроль материалов, сырья и оборудования, необходимого для выполнения поставленной задачи. ПК-3.2. Организовывает проведение и контроль метрологических испытаний предлагаемого технологического решения. ПК-3.3. Организовывает техническое сопровождение этапов испытания и производства в соответствии с предлагаемым технологическим решением в лабораторных условиях и на производстве. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: - основные физикохимические закономерности и молекулярные механизмы рецепторных процессов; - основные методы и технологии современных исследований рецепции. Уметь: - использовать полученные знания для формулирования и обоснования гипотез, а также постановки экспериментальных задач по изучению молекулярных механизмов рецепторных процессов; - обобщать и делать выводы по результатам поставленного эксперимента. Владеть: - навыками выбора аппаратного обеспечения эксперимента по исследованию молекулярных механизмов рецепции; - методами математического моделирования рецепторных процессов. |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | Тема 1. Принципы, законы, механизмы и молекулярногенетические основы сенсорной рецепции. Тема 2. Клеточные и молекулярные механизмы световой чувствительности органов зрения. Тема 3. Сравнительная биология органов зрения беспозвоночных |

| | |
|--------------|---|
| | <p>животных.</p> <p>Тема 4. Глаз и сетчатка позвоночных животных.</p> <p>Тема 5. Механическая чувствительность клеточных мембран.</p> <p>Тема 6. Механорецепция: равновесие и слух.</p> <p>Тема 7. Химическая чувствительность: вкусовая и обонятельная рецепция.</p> <p>Тема 8. Прикладные нейротехнологии.</p> <p>Тема 9. Нейрокомпьютерные интерфейсы: нейропротезирование и имплантаты.</p> <p>Тема 10. Нейрокомпьютерные технологии: Искусственный интеллект и нейросети.</p> <p>Тема 11. Нейрокогнитивные технологии.</p> <p>Тема 12. Нейротехнологии в индустрии игр, развлечений и искусстве.</p> |
| Разработчики | <p>Жуков Валерий Валентинович, доцент, к.б.н., Антипова Валентина Николаевна, м.н.с</p> |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Физиология нейрона и основы биоэлектромагнетизма» Шифр: 03.04.02 Направление подготовки: «Физика» Профиль: «Умные материалы и передовые технологии» Квалификация выпускника: Физик-исследователь | |
|---|--|
| Цель изучения дисциплины | формирование у студентов знаний о молекулярной физиологии нервных клеток и функционировании нейронных сетей. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-1. Способен разрабатывать материалы для различных приложений на основе новейших исследовательских данных и в контексте актуальных производственных задач индустрии. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ПК-1.1. Описывает технологические цепочки и процессы современных высокотехнологичных производств с точки зрения материаловедческих задач. ПК-1.2. Определяет функциональные характеристики материалов, необходимых для разработки необходимой технологии. ПК-1.3. Разрабатывает материалы, потенциально применимые в необходимой технологии, с учетом их функциональных характеристик. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: принципы функционирования нейронов и нейронных сетей. Уметь: применять полученные знания для планирования научных исследований и конкретных экспериментов. Владеть: навыками критического анализа научных публикаций в области физиологии нейрона. |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | Тема 1. Нейроцитология (клеточная организация нервной ткани). Тема 2. Основные биоэлектрические явления в возбудимых клетках. Тема 3. Нейроны как проводники электричества. Тема 4. Структура и свойства ионных каналов. Тема 5. Опосредованный перенос ионов и медиаторов через мембраны. Тема 6. Прямая синаптическая передача. Тема 7. Механизмы непрямой синаптической передачи. Тема 8. Микрофизиология синаптической передачи. Тема 9. Клеточная и молекулярная биохимия синаптической передачи. Тема 10. Нейромедиаторы в центральной нервной системе. Тема 11. Синаптическая пластичность. Тема 12. Биомагнетизм. |
| Разработчики | Жуков Валерий Валентинович, к.б.н., доцент Высшей школы живых систем Рабочая программа утверждена на заседании учебно-методического совета института физико-математических наук и информационных технологий |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Нейродегенерация и нейропластичность» Шифр: 03.04.02 Направление подготовки: «Физика» Профиль: «Умные материалы и передовые технологии» Квалификация выпускника: Физик-исследователь | |
|---|--|
| Цель изучения дисциплины | формирование у студентов системных знаний о механизмах нейрогенеза и нейродегенеративных заболеваний. Особое значение будет уделяться развитию навыков планирования эксперимента для решения поставленной задачи. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-1. Способен разрабатывать материалы для различных приложений на основе новейших исследовательских данных и в контексте актуальных производственных задач индустрии. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ПК-1.1. Описывает технологические цепочки и процессы современных высокотехнологичных производств с точки зрения материаловедческих задач. ПК-1.2. Определяет функциональные характеристики материалов, необходимых для разработки необходимой технологии. ПК-1.3. Разрабатывает материалы, потенциально применимые в необходимой технологии, с учетом их функциональных характеристик. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: - современные фундаментальные представления о молекулярных и клеточных механизмах нейрогенеза, нейродегенерации и нейропластичности; - основные достижения и актуальные проблемы в области технологий, используемых для реабилитации повреждений нервной системы и поддержания когнитивных функций. Уметь: - применять полученные знания в области нейронаук и нейротехнологий для постановки и проведения экспериментальной работы. Владеть: - методологией дисциплины, навыками свободно излагать основные понятия дисциплины; навыками научной дискуссии. |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | Тема 1. Влияние старения на когнитивные способности и мозг. Тема 2. Когнитивные и нейронные корреляты возрастных нейродегенеративных заболеваний. Тема 3. Модифицируемые факторы и нейропластичность. Тема 4. Основные достижения в области нейрореабилитации. |
| Разработчики | Шалагинова Ирина Геннадьевна, ст. преподаватель |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Вычислительная нейробиология» Шифр: 03.04.02 Направление подготовки: «Физика» Профиль: «Умные материалы и передовые технологии» Квалификация выпускника: Физик-исследователь | |
|---|--|
| Цель изучения дисциплины | сформировать теоретические представления и практические навыки моделирования процессов нервной системы на различных уровнях организации. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-2. Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы выбранных современных высокотехнологичных производств. ПК-3. Способен организовывать контроль и техническое сопровождение разработки материалов для выбранных приложений и технологических процессов конкретных производств. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ПК-2.1. Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений для выбранного производства ПК-2.2. Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования ПК-2.3. Описывает полный цикл технологической цепочки для выбранного производства. ПК-3.1. Организовывает входной контроль материалов, сырья и оборудования, необходимого для выполнения поставленной задачи. ПК-3.2. Организовывает проведение и контроль метрологических испытаний предлагаемого технологического решения. ПК-3.3. Организовывает техническое сопровождение этапов испытания и производства в соответствии с предлагаемым технологическим решением в лабораторных условиях и на производстве. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: - области применения математического моделирования в нейробиологии. Уметь: - использовать специализированное программное обеспечение для моделирования биологических процессов. Владеть: - навыками использования методов математического моделирования для решения задач в области нейротехнологий. |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | Тема 1. Введение в вычислительную нейробиологию. Тема 2. Методы исследования и моделирования отдельных каналов. Тема 3. Уравнение Ходжкина-Хаксли. Тема 4. Феноменологические модели нейрона. Тема 5. Синапсы и связи между нейронами. Тема 6. Нейронные сети. |
| Разработчики | м.н.с. ОНК «ИВТ» Антипова В.Н. |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Научно-исследовательский семинар по нейронаукам» Шифр: 03.04.02 Направление подготовки: «Физика» Профиль: «Умные материалы и передовые технологии» Квалификация выпускника: Физик-исследователь | |
|--|--|
| Цель изучения дисциплины | формирование у студентов представлений о методологии научно-исследовательской деятельности. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-2. Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы выбранных современных высокотехнологичных производств. ПК-3. Способен организовывать контроль и техническое сопровождение разработки материалов для выбранных приложений и технологических процессов конкретных производств. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ПК-2.1. Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений для выбранного производства ПК-2.2. Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования ПК-2.3. Описывает полный цикл технологической цепочки для выбранного производства. ПК-3.1. Организует входной контроль материалов, сырья и оборудования, необходимого для выполнения поставленной задачи. ПК-3.2. Организует проведение и контроль метрологических испытаний предлагаемого технологического решения. ПК-3.3. Организует техническое сопровождение этапов испытания и производства в соответствии с предлагаемым технологическим решением в лабораторных условиях и на производстве. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: - Актуальные направления в мировой исследовательской повестке в области нейронаук; - философские и методологические основы нейронаук и нейротехнологий; Уметь: - Выделить нерешенные научные проблемы в области нейронаук и нейротехнологий - организовать проектную работу в команде для решения самостоятельно поставленной научно-исследовательской задачи; - применять философские концепции для постановки вопросов, связанных с социогуманитарными аспектами нейронаук. - искать, анализировать и систематизировать информацию, полученную из различных источников. Владеть: - Методами организации проектной работы в междисциплинарной команде - навыками ведения междисциплинарных дискуссий - навыками работы с большими объемами информации в области своей профессиональной деятельности. |

| | |
|---|--|
| Краткая характеристика учебной дисциплины | Тема 1. Методологические основы научных исследований. Тема 2. Современное состояние биологических исследований и их методология. Тема 3. Основы проектной деятельности в современной исследовательской работе. |
| Разработчики | Жуков В.В., доцент, к.б.н |

| | |
|--|--|
| <p>АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Избранные главы биологии и химии» Шифр: 03.04.02 Направление подготовки: «Физика» Профиль: «Умные материалы и передовые технологии» Квалификация выпускника: Физик-исследователь</p> | |
| Цель изучения дисциплины | овладение обучающимися основными принципами, законами, методами, технологиями биологии и химии для дальнейшего их использования другими дисциплинами естественнонаучного содержания. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-1. Способен разрабатывать материалы для различных приложений на основе новейших исследовательских данных и в контексте актуальных производственных задач индустрии. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | <p>ПК-1.1. Описывает технологические цепочки и процессы современных высокотехнологичных производств с точки зрения материаловедческих задач.</p> <p>ПК-1.2. Определяет функциональные характеристики материалов, необходимых для разработки необходимой технологии.</p> <p>ПК-1.3. Разрабатывает материалы, потенциально применимые в необходимой технологии, с учетом их функциональных характеристик.</p> |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фундаментальные процессы клеточного метаболизма и физические особенности протекания этих процессов; - виды тканей и их функции; - общий принцип строения атомов и молекул, их физические и химические свойства; - основные типы химических связей; - процессы протекания химических реакций; - общие понятия химии и физики твердого тела; - общие понятия органической химии; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - связывать фундаментальные знания о процессах жизнедеятельности клетки и физических процессов, которые происходят в клетке; - объяснять строение атомов и молекул химических веществ с позиции их физических свойств; - различать виды химических связей между молекулами; - характеризовать химическое равновесие системы; - характеризовать базовые понятия химии твердого тела и органической химии. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проведения химических экспериментов для определения химического состава вещества и описывать их физические и химические свойства. |

| | |
|--|--|
| <p>Краткая характеристика учебной дисциплины</p> | <p>Тема 1. Принципы метаболического контроля. Тема 2. Основы биохимии питания. Тема 3. Дыхательная цепь. Тема 4. Углеводы в качестве клеточного топлива. Тема 5. Пищеварение липидов и внутриорганный транспорт. Тема 6. Аминокислоты. Тема 7. Гликоген. Запас гликогена в организме. Тема 8. Кинетика биологических реакций. Тема 9. Структура белка. Тема 10. Взаимосвязь структуры белка и его функций. Тема 11. Процесс клеточной переработки аутофагии «Механизм Нобелевской премии». Тема 12. Клеточный цикл. Тема 13. Клеточная смерть. Апоптоз и некроз.</p> |
| <p>Разработчики</p> | <p>Др. (PhD) Левада Екатерина Викторовна, научный сотрудник, ИФМНиИТ, БФУ им. И.Канта, PhD Др. Давидэ Пэддис, Институт структуры материалов национального научного совета Италии, Рим, Италия (Institute of Structure of Matter National Research Council (CNR), Rome, Italy)</p> |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Философские вопросы нейронаук» Шифр: 03.04.02 Направление подготовки: «Физика» Профиль: «Умные материалы и передовые технологии» Квалификация выпускника: Физик-исследователь | |
|--|--|
| Цель изучения дисциплины | углубленное рассмотрение этических и философских проблем в области биомедицины и путей их решения. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-3. Способен организовывать контроль и техническое сопровождение разработки материалов для выбранных приложений и технологических процессов конкретных производств. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ПК-3.1. Организует входной контроль материалов, сырья и оборудования, необходимого для выполнения поставленной задачи. ПК-3.2. Организует проведение и контроль метрологических испытаний предлагаемого технологического решения. ПК-3.3. Организует техническое сопровождение этапов испытания и производства в соответствии с предлагаемым технологическим решением в лабораторных условиях и на производстве. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: - новые технологии в сфере профессиональной деятельности с использованием живых объектов; Уметь: - искать, анализировать и систематизировать информацию в сфере профессиональной деятельности; Владеть: - навыками гуманного обращения с живыми объектами в медико-биологических исследованиях. |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | Тема 1. Биоэтика как мировоззрение. Принципы биоэтики, ее философские и правовые основы. Тема 2. Этические, социальные, юридические и другие аспекты биомедицинских экспериментов. Тема 3. Философские и методологические основания когнитивной нейронауки. Тема 4. Горизонты нейронауки. |
| Разработчики | Костюшина Нина Владиленовна, к.б.н., старший преподаватель института живых систем |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Нейрофармакология» Шифр: 03.04.02 Направление подготовки: «Физика» Профиль: «Умные материалы и передовые технологии» Квалификация выпускника: Физик-исследователь | |
|--|--|
| Цель изучения дисциплины | формирование у обучающихся студентов базовых знаний о нейрофармакологии. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-2. Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы выбранных современных высокотехнологичных производств. ПК-3. Способен организовывать контроль и техническое сопровождение разработки материалов для выбранных приложений и технологических процессов конкретных производств. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ПК-2.1. Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений для выбранного производства ПК-2.2. Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования ПК-2.3. Описывает полный цикл технологической цепочки для выбранного производства. ПК-3.1. Организует входной контроль материалов, сырья и оборудования, необходимого для выполнения поставленной задачи. ПК-3.2. Организует проведение и контроль метрологических испытаний предлагаемого технологического решения. ПК-3.3. Организует техническое сопровождение этапов испытания и производства в соответствии с предлагаемым технологическим решением в лабораторных условиях и на производстве. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: - фундаментальные молекулярные механизмы нейрохимических процессов - методы флуоресцентной микроскопии для измерения и определения активности отдельных нейромедиаторных путей. Уметь: - планировать эксперимент; - интерпретировать полученные результаты измерений. Владеть: - навыками постановки нейрофармакологических экспериментов в культуре живой ткани. |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | Тема 1. Молекулярная фармакология глутаматного рецептора. Тема 2. Молекулярная фармакология ГАМК рецептора. Тема 3. Молекулярная фармакология переносчиков нейротрансмиттеров. Тема 4. Молекулярная фармакология ацетилхолинового рецептора. Тема 5. Молекулярная фармакология серотонинового рецептора. Тема 6. Молекулярная фармакология дофамин-эргической системы. Тема 7. Молекулярная фармакология орексиновой системы. Тема 8. Молекулярная фармакология эндорфинового рецептора. Тема 9. Молекулярная фармакология голубого пятна. |

| | |
|--------------|--|
| | Тема 10. Молекулярная фармакология лимбической системы. Тема 11. Молекулярная фармакология поведения. Тема 12. Молекулярная фармакология в разработке лекарств против нейродегенеративных заболеваний. Тема 13. Прикладная нейрофармакология. |
| Разработчики | Чупахин Евгений Геннадьевич, к.х.н., доцент |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Нейрон-глиальные взаимодействия» Шифр: 03.04.02 Направление подготовки: «Физика» Профиль: «Умные материалы и передовые технологии» Квалификация выпускника: Физик-исследователь | |
|--|---|
| Цель изучения дисциплины | изучение взаимодействия между нейронами и глиальными клетками в организме. Эта дисциплина направлена на понимание роли глии в функционировании нервной системы, а также на исследование влияния глии на множество процессов, таких как обучение, память, пластичность и регуляция воспаления. Понимание нейрон-глиальных взаимодействий имеет важное значение для раскрытия механизмов некоторых неврологических заболеваний и разработки новых подходов к их лечению. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-1. Способен разрабатывать материалы для различных приложений на основе новейших исследовательских данных и в контексте актуальных производственных задач индустрии. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ПК-1.1. Описывает технологические цепочки и процессы современных высокотехнологичных производств с точки зрения материаловедческих задач. ПК-1.2. Определяет функциональные характеристики материалов, необходимых для разработки необходимой технологии. ПК-1.3. Разрабатывает материалы, потенциально применимые в необходимой технологии, с учетом их функциональных характеристик. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: - принципы проведения биологических и междисциплинарных исследований. Уметь: - применять на практике знания об основных методах, для изучения глиальных клеток <i>in vitro/in vivo</i> ; - разработать дизайн эксперимента, сформировать протокол исследования. Владеть: - навыками планирования, организации и самостоятельного проведения научно-исследовательских работ. - современным программным обеспечением для конструирования экспериментов и анализа данных. |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | Тема № 1. Введение. Особенности глиальных клеток ЦНС и ПНС. Тема № 2. Астроциты. Тема № 3. Олигодендроциты. Тема № 4. Микроглиальные клетки. |
| Разработчики | Шалагинова Ирина Геннадьевна, ст. преподаватель |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Базовые принципы нейронаук» Шифр: 03.04.02 Направление подготовки: «Физика» Профиль: «Умные материалы и передовые технологии» Квалификация выпускника: Физик-исследователь | |
|---|--|
| Цель изучения дисциплины | сформировать представления о современных исследованиях мозга на разном уровне его организации: от молекулярно-генетического до уровня целого мозга и поведения. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-1. Способен разрабатывать материалы для различных приложений на основе новейших исследовательских данных и в контексте актуальных производственных задач индустрии. ПК-3. Способен организовывать контроль и техническое сопровождение разработки материалов для выбранных приложений и технологических процессов конкретных производств. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ПК-1.1. Описывает технологические цепочки и процессы современных высокотехнологичных производств с точки зрения материаловедческих задач. ПК-1.2. Определяет функциональные характеристики материалов, необходимых для разработки необходимой технологии. ПК-1.3. Разрабатывает материалы, потенциально применимые в необходимой технологии, с учетом их функциональных характеристик. ПК-3.1. Организует входной контроль материалов, сырья и оборудования, необходимого для выполнения поставленной задачи. ПК-3.2. Организует проведение и контроль метрологических испытаний предлагаемого технологического решения. ПК-3.3. Организует техническое сопровождение этапов испытания и производства в соответствии с предлагаемым технологическим решением в лабораторных условиях и на производстве. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: - основные физические принципы работы современных методов исследования нервной системы на разных уровнях ее организации; - базовые процессы в синаптической передаче; - принципы взаимодействия нейронов в функциональных нейронных сетях; - основные идеи интегративной нейронауки; - базовые представления о нейробиологии; Уметь: - анализировать информацию со всех уровней организации мозга при описании актуального состояния изученности конкретных вопросов в области нейронаук; - осуществлять поиск релевантной научной информации в области нейронаук и нейротехнологий; Владеть: - базовыми навыками критического мышления: способен интерпретировать графики, планировать эксперимент и обсуждать |

| | |
|---|--|
| | <p>научную проблему в условиях междисциплинарного взаимодействия.</p> <p>- навыками работы с современными компьютерными и сетевыми технологиями для поиска, систематизации и обработки информации в области нейронаук и нейротехнологий.</p> |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | <p>Введение в предмет</p> <p>Уровень 1. От экспрессии генов до синаптической пластичности.</p> <p>Уровень 2. Структуры мозга и их связи в обеспечении сложных когнитивных функций.</p> <p>Уровень 3. Целый мозг и поведение.</p> <p>Интегративная нейронаука</p> |
| Разработчики | Шалагинова Ирина Геннадьевна, старший преподаватель |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Молекулярно-генетические методы в нейронауках» Шифр: 03.04.02 Направление подготовки: «Физика» Профиль: «Умные материалы и передовые технологии» Квалификация выпускника: Физик-исследователь | |
|--|--|
| Цель изучения дисциплины | Цель дисциплины: формирование у студентов современных представлений о методах молекулярно-генетического анализа, ознакомление с принципа постановки полимеразной цепной реакции, секвенирования, развить практические навыки в области проведения молекулярно-генетического анализа |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-1 Способен разрабатывать материалы для различных приложений на основе новейших исследовательских данных и в контексте актуальных производственных задач индустрии. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ПК-1.1 Описывает технологические цепочки и процессы современных высокотехнологичных производств с точки зрения материаловедческих задач. ПК-1.2 Определяет функциональные характеристики материалов, необходимых для разработки необходимой технологии. ПК-1.3 Разрабатывает материалы, потенциально применимые в необходимой технологии, с учетом их функциональных характеристик. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: теоретические основы в области проведения молекулярно-генетических анализов и анализа данных Уметь: выбирать необходимые методы и оборудование для осуществления производственной деятельности в области проведения молекулярно-генетических анализов Владеть: навыками и способностями решать нестандартные задачи при осуществлении научной и производственно-технологической деятельности в области проведения молекулярно-генетического анализа |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | Введение. Предмет и история развития молекулярно-генетических методов анализа. Разнообразие геномов и их структура Геном человека. Методы выделения нуклеиновых кислот. Гель электрофорез. Основные ферменты генетической инженерии Полимеразная цепная реакция. Секвенирование нуклеиновых кислот. Молекулярно-генетические маркеры. Рекомбинантная ДНК. Методы трансформации клеток. |

| | |
|--------------|---|
| | Молекулярная филогенетика Популяционная геномика. Геномика и медицина. |
| Разработчики | Доминова Ирина Николаевна |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Модельные объекты и поведенческое фенотипирование» Шифр: 03.04.02 Направление подготовки: «Физика» Профиль: «Умные материалы и передовые технологии» Квалификация выпускника: Физик-исследователь | |
|--|---|
| Цель изучения дисциплины | Цель дисциплины: рассмотреть актуальные модельные объекты, используемые в исследованиях процессов нервной и сенсорной систем для решения проблем современной нейробиологии. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-1 Способен разрабатывать материалы для различных приложений на основе новейших исследовательских данных и в контексте актуальных производственных задач индустрии. ПК-2 Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы выбранных современных высокотехнологичных производств. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ПК-1.1 Описывает технологические цепочки и процессы современных высокотехнологичных производств с точки зрения материаловедческих задач. ПК-1.2 Определяет функциональные характеристики материалов, необходимых для разработки необходимой технологии. ПК-1.3 Разрабатывает материалы, потенциально применимые в необходимой технологии, с учетом их функциональных характеристик ПК-2.1 Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений для выбранного производства ПК-2.2 Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования ПК-2.3 Описывает полный цикл технологической цепочки для выбранного производства. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: общую физиологию и основы нейробиологических процессов; этические нормы при работе с модельными объектами; основные способы поведенческого фенотипирования в нейробиологии. Уметь: выбрать модельный объект и экспериментальный подход в соответствии с целью исследования; грамотно использовать нейробиологические знания для постановки и решения задач исследования. Владеть: методами оценки поведенческих характеристик у лабораторных животных; навыками при работе на специализированном оборудовании для выполнения экспериментов на модельных объектах. |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | Модельные объекты в биомедицинских исследованиях Характеристика моделей на животных Линейные животные-биомодели Оценка актуальности модели для эксперимента Методы исследования поведенческих характеристик лабораторных животных Животные модели невротических и нейродегенеративных заболеваний |

| | |
|--------------|---------------------------|
| Разработчики | Сидорова Мария Валерьевна |
|--------------|---------------------------|

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Проектирование солнечных станций» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Умные материалы и передовые технологии» квалификация выпускника Физик-исследователь | |
|---|---|
| Цель изучения дисциплины | формирование у студентов навыков разработки проектной и рабочей документации солнечной электростанции |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | <p><i>ОПК-4: Способен инициировать проекты и управлять их реализацией в области своей профессиональной деятельности с учетом инновационного технологического и социально-экономического подходов.</i></p> <p><i>ПК-2: Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы выбранных современных высокотехнологичных производств.</i></p> |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | <p><i>ОПК-4.1: Использует знания теории проектной деятельности на практике для создания проектов и их реализации.</i></p> <p><i>ОПК-4.2: Прогнозирует результаты реализации проектов с учетом достижения инновационного технологического и социально-экономического показателей.</i></p> <p><i>ПК-2.1: Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений для выбранного производства</i></p> <p><i>ПК-2.2: Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования</i></p> <p><i>ПК-2.3: Описывает полный цикл технологической цепочки для выбранного производства.</i></p> |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | <p>Знать: нормы и правила в сфере солнечной энергетики; основы разработки проектной и рабочей документации для Солнечной электростанции.</p> <p>Уметь: производить общие и специальных расчеты согласно общеизвестным методикам в сфере солнечной энергетики; разрабатывать проектную и рабочую документацию для Солнечных электростанций раздела «Технологические решения»</p> <p>Владеть: навыками работы с технической документацией в сфере проектирования солнечной станции и программным обеспечением для проектирования и цифрового черчения планов, развёрток, схем и т.д.</p> |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | <p><i>Основные разделы дисциплины:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>1. Солнечные станции. Потенциал использования солнечного излучения для солнечных станций.</i> <i>2. Фотоэлектрический модуль и устройства отбора мощности.</i> <i>3. Оборудование фотоэлектрических систем</i> <i>4. Структура и классификация фотоэлектрических систем. Защита и заземление.</i> <i>5. Основы проектирования. Проект. Проектная документация.</i> <i>6. Основы проектирования. Проектная и рабочая документация</i> <i>7. Проектирование солнечной станции (часть 1)</i> <i>8. Проектирование солнечной станции (часть 2)</i> |

| | |
|--------------|----------------------------|
| | |
| Разработчики | Павел Валентинович Тихонов |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Проектирование солнечных станций» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Умные материалы и передовые технологии» квалификация выпускника Физик-исследователь | |
|---|---|
| Цель изучения дисциплины | формирование у студентов навыков разработки проектной и рабочей документации солнечной электростанции |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | <p><i>ОПК-4: Способен инициировать проекты и управлять их реализацией в области своей профессиональной деятельности с учетом инновационного технологического и социально-экономического подходов.</i></p> <p><i>ПК-2: Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы выбранных современных высокотехнологичных производств.</i></p> |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | <p><i>ОПК-4.1: Использует знания теории проектной деятельности на практике для создания проектов и их реализации.</i></p> <p><i>ОПК-4.2: Прогнозирует результаты реализации проектов с учетом достижения инновационного технологического и социально-экономического показателей.</i></p> <p><i>ПК-2.1: Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений для выбранного производства</i></p> <p><i>ПК-2.2: Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования</i></p> <p><i>ПК-2.3: Описывает полный цикл технологической цепочки для выбранного производства.</i></p> |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | <p>Знать: нормы и правила в сфере солнечной энергетики; основы разработки проектной и рабочей документации для Солнечной электростанции.</p> <p>Уметь: производить общие и специальных расчеты согласно общеизвестным методикам в сфере солнечной энергетики; разрабатывать проектную и рабочую документацию для Солнечных электростанций раздела «Технологические решения»</p> <p>Владеть: навыками работы с технической документацией в сфере проектирования солнечной станции и программным обеспечением для проектирования и цифрового черчения планов, развёрток, схем и т.д.</p> |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | <p><i>Основные разделы дисциплины:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>1. Солнечные станции. Потенциал использования солнечного излучения для солнечных станций.</i> <i>2. Фотоэлектрический модуль и устройства отбора мощности.</i> <i>3. Оборудование фотоэлектрических систем</i> <i>4. Структура и классификация фотоэлектрических систем. Защита и заземление.</i> <i>5. Основы проектирования. Проект. Проектная документация.</i> <i>6. Основы проектирования. Проектная и рабочая документация</i> <i>7. Проектирование солнечной станции (часть 1)</i> <i>8. Проектирование солнечной станции (часть 2)</i> |

| | |
|--------------|----------------------------|
| | |
| Разработчики | Павел Валентинович Тихонов |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Технология производства солнечных элементов и модулей» Шифр: 03.04.02 Направление подготовки: «Физика» Профиль: «Умные материалы и передовые технологии» Квалификация выпускника: Физик-исследователь | |
|--|---|
| Цель изучения дисциплины | овладение студентами знаниями основ физики полупроводников, технологии производства солнечных элементов и модулей на основе различных полупроводниковых материалов. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-2. Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы выбранных современных высокотехнологичных производств. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ПК-2.1. Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений для выбранного производства ПК-2.2. Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования ПК-2.3. Описывает полный цикл технологической цепочки для выбранного производства. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: - различные типы солнечных элементов и модулей, их преимущества и недостатки. - технологии и методы обработки материалов, используемых в солнечной энергетике. - требования безопасности и экологической устойчивости при производстве солнечных элементов и модулей. Уметь: - выполнять качественный контроль процесса производства солнечных элементов и модулей. - анализировать экономическую жизнеспособность производства солнечных элементов и модулей. Владеть: - навыками использования международных стандартов и нормативных требований, регулирующих производство солнечных элементов и модулей. |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | Тема 1. Базовые принципы работы солнечного элемента (Введение в курс). Тема 2. Физика аморфного и микрокристаллического водородированного кремния. Тема 3. Технология производства тонкопленочного микрокристаллического модуля. Тема 4. Кремниевые солнечные элементы, с упором на гетероструктурную технологию, с использованием аморфного и микрокристаллического водородированного кремния. Тема 5. Солнечные элементы на основе соединений АЗВ5. Тема 6. Тонкопленочные органические солнечные элементы, с упором на основе перовскитов. Тема 7. Новое поколение солнечных элементов, направленное на преодоление принципа Шокли-Квислера. Использование |

| | |
|--------------|--|
| | достижений нанотехнологий. Тема 8. Современные солнечные модули и их жизненный цикл. |
| Разработчики | Профессор, доктор технических наук Тербунов Евгений Иванович, ФГБУН «Физикотехнический институт им. А.Ф.Иоффе РАН», ООО «Научно-технический центр тонкопленочных технологии в энергетике» . |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Физика полупроводников и полупроводниковых приборов» Шифр: 03.04.02 Направление подготовки: «Физика» Профиль: «Умные материалы и передовые технологии» Квалификация выпускника: Физик-исследователь | |
|--|--|
| Цель изучения дисциплины | освоение основных принципов и теорий физики полупроводников, а также их применения в разработке и проектировании полупроводниковых приборов. Эта дисциплина позволит студентам углубить свои знания о свойствах полупроводниковых материалов, изучить процессы переноса заряда, электронную структуру полупроводников и работу приборов, основанных на полупроводниках |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-1. Способен разрабатывать материалы для различных приложений на основе новейших исследовательских данных и в контексте актуальных производственных задач индустрии. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ПК-1.1. Описывает технологические цепочки и процессы современных высокотехнологичных производств с точки зрения материаловедческих задач. ПК-1.2. Определяет функциональные характеристики материалов, необходимых для разработки необходимой технологии. ПК-1.3. Разрабатывает материалы, потенциально применимые в необходимой технологии, с учетом их функциональных характеристик. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: - процессы переноса заряда в полупроводниках таких как диффузия и дрейф; - основные методы проектирования и моделирования полупроводниковых приборов. Уметь: - проектировать и моделировать полупроводниковые приборы с использованием специального программного обеспечения - интерпретировать и проводить эксперименты для изучения характеристик полупроводников и полупроводниковых приборов. Владеть: - навыками работы в команде и совместного проведения исследований и разработок полупроводниковых приборов. |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | Тема 1. Основы полупроводниковой физики. Тема 2. Перенос заряда в полупроводниках. Тема 3. Легирование полупроводников. Тема 4. Полупроводниковые приборы. Тема 5. Фотоника и оптоэлектроника. Тема 6. Наноструктуры и новые материалы. |
| Разработчики | Гриценко Кристина Александровна, научный сотрудник НОЦ «Умные материалы и биомедицинские приложения» БФУ им. И. Канта |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Физические основы вакуумной техники» Шифр: 03.04.02 Направление подготовки: «Физика» Профиль: «Умные материалы и передовые технологии» Квалификация выпускника: Физик-исследователь | |
|--|--|
| Цель изучения дисциплины | овладение студентами знаниями о вакуумных элементах (вакуумные камеры, вакуумные насосы, измерители вакуума, измерители расходов и потоков, течеискатели и т.д.) как составной части измерительных систем, развитие понимания физических основ процессов, протекающих в вакуумных системах, изучение методов и принципов построения вакуумных систем различного типа, принципов их функционирования. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-1. Способен разрабатывать материалы для различных приложений на основе новейших исследовательских данных и в контексте актуальных производственных задач индустрии. ПК-2. Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы выбранных современных высокотехнологичных производств. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ПК-1.1. Описывает технологические цепочки и процессы современных высокотехнологичных производств с точки зрения материаловедческих задач. ПК-1.2. Определяет функциональные характеристики материалов, необходимых для разработки необходимой технологии. ПК-1.3. Разрабатывает материалы, потенциально применимые в необходимой технологии, с учетом их функциональных характеристик. ПК-2.1. Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений для выбранного производства ПК-2.2. Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования ПК-2.3. Описывает полный цикл технологической цепочки для выбранного производства. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: - типа вакуумных установок и их устройство. - основы кинетической теории газов; - основные физические процессы, происходящие на поверхностях твёрдых тел; - принципы работы вакуумных приборов: сканирующего электронного микроскопа, сканирующего туннельного микроскопа, масс-спектрометра, установок вакуумного напыления. - принципы проектирования вакуумных систем, основные технологии, используемые при проектировании вакуумных систем; - основные области применения вакуумных систем; Уметь: - проводить выбор вакуумных систем для достижения поставленных задач. - работать за вакуумными приборами: сканирующем электронном микроскопе, сканирующем туннельном микроскопе, масс- |

| | |
|--|--|
| | <p>спектрометре, установками вакуумного напыления;</p> <ul style="list-style-type: none"> - работать с приборами, измеряющими давление газов, вакуума; - работать с приборами для создания и поддержания вакуума различной степени; - пользоваться приборами. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками расчета технологических параметров вакуумных систем. |
| <p>Краткая характеристика учебной дисциплины</p> | <p>Тема 1. Введение.</p> <p>Тема 2. Газовые законы.</p> <p>Тема 3. Основы кинетической теории газов.</p> <p>Тема 4. Кинетическая теории газов.</p> <p>Тема 5. Поток газа.</p> <p>Тема 6. Проводимость элементов вакуумной системы.</p> <p>Тема 7. Физические процессы на поверхности твердых тел.</p> <p>Тема 8. Приложение физических законов поверхности в вакуумной технике.</p> <p>Тема 9. Измерение давления и потоков газа.</p> <p>Тема 10. Процесс откачки вакуумной системы.</p> <p>Тема 11. Проектирование вакуумных систем.</p> <p>Тема 12. Применение вакуумных систем в физико-химических приложениях (часть 1).</p> <p>Тема 13. Применение вакуумных систем в физико-химических приложениях (часть 2).</p> <p>Тема 14. Применение вакуумных систем в физико-химических приложениях (часть 3).</p> <p>Тема 15. Применение вакуумных систем в физико-химических приложениях (часть 4).</p> <p>Тема 16. Применение вакуумных систем в физико-химических приложениях (часть 5).</p> |
| <p>Разработчики</p> | <p>Савин Валерий Витальевич, инженер-исследователь лаборатории магнитооптических исследований БФУ им. И. Канта Гриценко К.А., к.ф.-м.н., научный сотрудник с ученой степенью кандидат наук БФУ им. И. Канта</p> |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Накопители электрической энергии» Шифр: 03.04.02 Направление подготовки: «Физика» Профиль: «Умные материалы и передовые технологии» Квалификация выпускника: Физик-исследователь | |
|---|--|
| Цель изучения дисциплины | изучить комплексные, интегрированные решения по накоплению электрической энергии, ее преобразованию и дальнейшему использованию, различные виды накопителей, их достоинства и недостатки. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-1. Способен разрабатывать материалы для различных приложений на основе новейших исследовательских данных и в контексте актуальных производственных задач индустрии. ПК-2. Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы выбранных современных высокотехнологичных производств. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ПК-1.1. Описывает технологические цепочки и процессы современных высокотехнологичных производств с точки зрения материаловедческих задач. ПК-1.2. Определяет функциональные характеристики материалов, необходимых для разработки необходимой технологии. ПК-1.3. Разрабатывает материалы, потенциально применимые в необходимой технологии, с учетом их функциональных характеристик. ПК-2.1. Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений для выбранного производства ПК-2.2. Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования ПК-2.3. Описывает полный цикл технологической цепочки для выбранного производства. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: - виды и эффективность электрических накопителей энергии, теоретические основы и законы функционирования объектов энергетического оборудования на базе электрических источников энергии; - физические принципы работы компонентов энергетического оборудования на базе электрических накопителей энергии; Уметь: - применять теоретические знания к решению профессиональных задач; - решать базовые практические задачи по расчету энергетических характеристик. Владеть: - навыками применения теоретических знаний к решению практических задач; - навыками описания работы энергетических объектов на базе электрических источников энергии и их элементов. |

| | |
|---|---|
| Краткая характеристика учебной дисциплины | Тема 1. Современные проблемы электрических источников энергии. Тема 2. Накопители электрической энергии. Тема 3. Проточные редокс-накопители. Тема 4. Суперконденсаторы. |
| Разработчики | Гриценко К.А., к.ф.-м.н., научный сотрудник с ученой степенью кандидат наук БФУ им. И. Канта |

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»
Высшей школы Нанотехнологий и инженерии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Разновидности солнечных элементов»

Шифр: 03.04.02

Направление подготовки: Физика

Профиль: «Умные материалы и передовые технологии»

Квалификация (степень) выпускника: Физик-исследователь

Калининград
2024

Лист согласования

Составитель: Гостева Екатерина Александровна, к.ф.м.н.
Рабочая программа утверждена на заседании Ученого совета ОНК «Институт высоких технологий»

Протокол № 14 от «31» января 2024 г.

Председатель Ученого совета

Профессор, д.ф.-м.н.
Директор ВШ Нанотехнологий и
инженерии

А.В.Юров
К.А. Гриценко

Содержание

1. Наименование дисциплины «Разновидности солнечных элементов».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Наименование дисциплины: «Разновидности солнечных элементов»

Цель дисциплины: Изучение студентами современных достижений в области солнечной энергетики, изучение перспективных материалов для солнечной энергетики с целью их оптимального выбора для создания элементов фотоэлектрических систем

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и содержание компетенции | Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | Результаты обучения по дисциплине |
|--|--|---|
| <i>ПК-2: Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы выбранных современных высокотехнологичных производств.</i> | <i>ПК-2.1: Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений для выбранного производства ПК-2.2: Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования ПК-2.3: Описывает полный цикл технологической цепочки для выбранного производства</i> | Знать: Современные представления наук о материалах при анализе влияния микро- и нано- масштаба на свойства материалов солнечной энергетики, взаимодействия этих материалов с окружающей средой, электромагнитным излучением и потоками Уметь: Проводить расчеты выходных характеристик солнечных элементов для различных условий эксплуатации (интенсивность излучения, температура) Владеть: Выбором технологического оборудования термической и химико-термической обработки в процесс производства солнечных элементов и комплектующих солнечных систем. |
| <i>ПК-3:Способен организовывать контроль и техническое сопровождение разработки материалов для выбранных приложений и технологических процессов конкретных производств</i> | <i>ПК-3.1: Организует входной контроль материалов, сырья и оборудования, необходимого для выполнения поставленной задачи. ПК-3.2: Организует проведение и контроль метрологических испытаний предлагаемого технологического решения. ПК-3.3: Организует техническое сопровождение этапов</i> | Знать: Основы технологий получения полупроводниковых материалов для солнечной энергетики Конструкции и основы технологий изготовления солнечных элементов Конструкции и основы технологий изготовления фотоэлектрических модулей Уметь Проводить анализ эквивалентной схемы реального солнечного элемента и выявлять факторы, ответственные за снижение эффективности |

| | | |
|--|---|---|
| | <p><i>испытания и производства в соответствии с предлагаемым технологическим решением в лабораторных условиях и на производстве.;</i></p> | <p>Выбирать конструкционные и инструментальные материалы, в том числе с использованием информационных технологий для производства солнечных элементов и конструкций на их основе</p> <p>Проводить измерения ВАХ солнечных элементов с использованием имитатора солнечного излучения и в натуральных условия.</p> <p>Владеть:</p> <p>Навыками определения качества солнечных элементов по результатам измерения световой и темновой ВАХ</p> |
|--|---|---|

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Разновидности солнечных элементов» представляет собой дисциплину части блока дисциплин подготовки студентов, формируемых участниками образовательных отношений и относится к базовым дисциплинам.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (лекции/практические занятия/ лабораторные работы), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы.

При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

| № | Наименование раздела | Содержание раздела |
|---|--|--|
| 1 | Солнечная энергетика основные понятия | Основные понятия, история развития солнечной энергетики, взаимодействие солнечного излучения с полупроводниками |
| 2 | Физические принципы солнечных элементов | Фотоэлектрические явления в полупроводниках, потери, контакт полупроводник-металл, базовые слои. Конструкции солнечных элементов. Простейший СЭ. СЭ с просветлением. СЭ с текстурированной поверхностью. "Прозрачный" СЭ. "Двухсторонний" СЭ. |
| 3 | Кремниевые солнечные элементы | Кремний для солнечных элементов (моно, поли, аморфный). Структуры солнечных элементов с использованием кремния в различных кристаллических состояниях. Технологии производства кремниевых солнечных элементов) |
| 4 | Солнечные элементы на основе Арсенида Галлия | Материалы АЗВ5 особенности использования в солнечной энергетике. Освоение космоса, особенности космических солнечных элементов. Технологии производства тандемных, гетероструктур |
| 5 | Тонкопленочные солнечные элементы | Тонкопленочные солнечные элементы (α -Si, CdTe/CdS, CIGS) Органо-неорганические солнечные элементы на примере перовскита. Другие типы органических солнечных элементов. Технологии тонкопленочного производства для получения солнечных элементов. |
| 6 | Модули на основе солнечных элементов разного типа | Конструкции солнечных модулей. Особенности коммутации. Оптические потери. Оптимальные параметры для формирования солнечных модулей из различных материалов |
| 7 | Современное состояние и рынок солнечной энергетики | Современное состояние, перспективные технологии на рынке в мире и России |

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика учебных занятий *лекционного* типа (предусматривающих преимущественную передачу учебной информации преподавателями):

Тема 1: Солнечная энергетика основные понятия

Тема 2: Физические принципы солнечных элементов

Тема 3: Кремниевые солнечные элементы

Тема 4: Солнечные элементы на основе Арсенида Галлия

Тема 5: Тонкопленочные солнечные элементы

Тема 6: Модули на основе солнечных элементов разного типа

Тема 7: Современное состояние и рынок солнечной энергетики

Рекомендуемая тематика *практических* занятий:

Тема 1: Солнечная энергетика основные понятия

Вопросы для обсуждения: Основные понятия, история развития солнечной энергетики, взаимодействие солнечного излучения с полупроводниками.

Тема 2: Физические принципы солнечных элементов

Вопросы для обсуждения: Фотоэлектрические явления в полупроводниках, потери, контакт полупроводник-металл, базовые слои. Конструкции солнечных элементов. Простейший СЭ. СЭ с просветлением. СЭ с текстурированной поверхностью. “Прозрачный” СЭ. “Двухсторонний” СЭ.

Тема 3: Кремниевые солнечные элементы

Вопросы для обсуждения: Кремний для солнечных элементов (моно, поли, аморфный). Структуры солнечных элементов с использованием кремния в различных кристаллических состояниях. Технологии производства кремниевых солнечных элементов)

Тема 4: Солнечные элементы на основе Арсенида Галлия

Вопросы для обсуждения: Материалы АЗВ5 особенности использования в солнечной энергетике. Освоение космоса, особенности космических солнечных элементов. Технологии производства тандемных, гетероструктур.

Тема 5: Тонкопленочные солнечные элементы

Вопросы для обсуждения: Тонкопленочные солнечные элементы (a-Si, CdTe/CdS, CIGS) Органо-неорганические солнечные элементы на примере перовскита. Другие типы органических солнечных элементов. Технологии тонкопленочного производства для получения солнечных элементов.

Тема 6: Модули на основе солнечных элементов разного типа

Вопросы для обсуждения: Конструкции солнечных модулей. Особенности коммутации. Оптические потери. Оптимальные параметры для формирования солнечных модулей из различных материалов

Тема 7: Современное состояние и рынок солнечной энергетики

Вопросы для обсуждения: Современное состояние, перспективные технологии на рынке в мире и России

Требования к самостоятельной работе студентов

Работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы, по следующим темам: Основные понятия, история развития солнечной энергетики, взаимодействие солнечного излучения с полупроводниками

Фотоэлектрические явления в полупроводниках, потери, контакт полупроводник-металл, базовые слои. Конструкции солнечных элементов. Простейший

СЭ. СЭ с просветлением. СЭ с текстурированной поверхностью. “Прозрачный” СЭ. “Двухсторонний” СЭ.

Кремний для солнечных элементов (моно, поли, аморфный). Структуры солнечных элементов с использованием кремния в различных кристаллических состояниях. Технологии производства кремниевых солнечных элементов)

Материалы АЗВ5 особенности использования в солнечной энергетике. Освоение космоса, особенности космических солнечных элементов. Технологии производства tandemных, гетероструктур

Тонкопленочные солнечные элементы (a-Si, CdTe/CdS, CIGS) Органо-неорганические солнечные элементы на примере перовскита. Другие типы органических солнечных элементов. Технологии тонкопленочного производства для получения солнечных элементов.

Конструкции солнечных модулей. Особенности коммутации. Оптические потери. Оптимальные параметры для формирования солнечных модулей из различных материалов

Современное состояние, перспективные технологии на рынке в мире и России

Выполнение индивидуальных заданий, предусматривающего решение практических и ситуационных заданий по курсу, выдаваемых на практических занятиях, по следующим темам: Основные понятия, история развития солнечной энергетике, взаимодействие солнечного излучения с полупроводниками

Фотоэлектрические явления в полупроводниках, потери, контакт полупроводник-металл, базовые слои. Конструкции солнечных элементов. Простейший СЭ. СЭ с просветлением. СЭ с текстурированной поверхностью. “Прозрачный” СЭ. “Двухсторонний” СЭ.

Кремний для солнечных элементов (моно, поли, аморфный). Структуры солнечных элементов с использованием кремния в различных кристаллических состояниях. Технологии производства кремниевых солнечных элементов)

Материалы АЗВ5 особенности использования в солнечной энергетике. Освоение космоса, особенности космических солнечных элементов. Технологии производства tandemных, гетероструктур.

Тонкопленочные солнечные элементы (a-Si, CdTe/CdS, CIGS) Органо-неорганические солнечные элементы на примере перовскита. Другие типы органических солнечных элементов. Технологии тонкопленочного производства для получения солнечных элементов.

Конструкции солнечных модулей. Особенности коммутации. Оптические потери. Оптимальные параметры для формирования солнечных модулей из различных материалов

Современное состояние, перспективные технологии на рынке в мире и России.

Руководствуясь положениями статьи 47 и статьи 48 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» научно-педагогические работники и иные лица, привлекаемые университетом к реализации данной образовательной программы, пользуются предоставленными академическими правами и свободами в части свободы преподавания, свободы от вмешательства в профессиональную деятельность; свободы выбора и использования педагогически обоснованных форм, средств, методов обучения и воспитания; права на творческую инициативу, разработку и применение авторских программ и методов обучения и воспитания в пределах реализуемой образовательной программы и отдельной дисциплины.

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или)

групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане).

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Лекционные занятия.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические и семинарские занятия.

На практических и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения, контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа, представление портфолио и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Индекс контролируемой компетенции (или её части) | Оценочные средства по этапам формирования компетенций |
|--|--|---|
| | | текущий контроль по дисциплине |
| <i>Солнечная энергетика основные понятия</i> | <i>ПК-2.1; ПК-3.1, ПК-3.3</i> | Контрольная работа |
| <i>Физические принципы солнечных элементов</i> | <i>ПК-3.1, ПК-3.2</i> | Контрольная работа |
| <i>Кремниевые солнечные элементы</i> | <i>ПК-2.2; ПК-2.3, ПК-3.2</i> | Контрольная работа |
| <i>Солнечные элементы на основе Арсенида Галлия</i> | <i>ПК-2.2; ПК-2.3, ПК-3.2</i> | Контрольная работа |
| <i>Тонкопленочные солнечные элементы</i> | <i>ПК-2.2; ПК-2.3, ПК-3.2</i> | Контрольная работа |
| <i>Модули на основе солнечных элементов разного типа</i> | <i>ПК-2.2; ПК-2.3, ПК-3.2</i> | Контрольная работа |
| <i>Современное состояние и рынок солнечной энергетики.</i> | <i>ПК-3.1 ПК-3.3</i> | Контрольная работа |

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Например,

Расчет оптимальной системы электроснабжения в зависимости от эксплуатации.

- **определение номинальной мощности солнечных модулей и схемы их соединения,**
- **выбор типа, условий работы и емкости аккумуляторной батареи,**
- **выбор типа и мощности инвертора,**
- **определение параметров соединительных кабелей и т.д.**

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

. *Солнечная энергетика. История развития. Современное состояние и перспективы.*

2. Принципы построения фотоэлектрической системы.
3. Взаимодействие электромагнитного излучения с полупроводником (отражение, поглощение, пропускание). Оптическая генерация свободных носителей заряда в полупроводнике.
4. Солнечный элемент. Принцип работы.
5. Оптимальный полупроводник для солнечных элементов и спектральная чувствительность.
6. Эквивалентная схема солнечного элемента. ВАХ солнечного элемента.
7. Конструкции солнечных элементов.
8. Зависимость ВАХ солнечного элемента от интенсивности излучения и температуры.
9. Особенности солнечных элементов и солнечных батарей, используемых в наземных условиях и в Космосе.
10. Солнечные элементы на основе Si.
11. Солнечные элементы на основе GaAs.
12. Гетероструктуры с квантовыми ямами и сверхрешетками на основе GaAs в конструкциях солнечных элементов.
13. Тонкопленочные солнечные элементы. Солнечные элементы на основе аморфного кремния a-Si
13. Принцип построения тонкопленочных солнечных элементов на основе двойных и тройных полупроводниковых соединений.
14. Принципы и особенности перовскитных солнечных элементов
15. Коммутация солнечных элементов и конструкции модулей.
16. Оптические и коммутационные потери в модулях.
17. Потери в модулях из-за несоответствия характеристик солнечных элементов. Байпасные диоды
18. Концентраторы солнечных элементы и модули.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

| Уровни | Содержательное описание уровня | Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности) | Пятибалльная шкала (академическая) оценка | Двухбалльная шкала, зачет | БРС, % освоения (рейтинговая оценка) |
|------------|--------------------------------|---|---|---------------------------|--------------------------------------|
| Повышенный | Творческая деятельность | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий | отлично | зачтено | 86-100 |

| | | | | | |
|----------------------------------|---|--|---------------------|------------|----------|
| Базовый | Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы | <i>Включает нижестоящий уровень.</i> Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения | хорошо | | 71-85 |
| Удовлетворительный (достаточный) | Репродуктивная деятельность | Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала | удовлетворительно | | 55-70 |
| Недостаточный | Отсутствие признаков удовлетворительного уровня | | неудовлетворительно | не зачтено | Менее 55 |

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

Дополнительная литература

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

- НЭБ Национальная электронная библиотека, диссертации и прочие издания
- eLIBRARY.RU Научная электронная библиотека, книги, статьи, тезисы докладов конференций
- Гребенников Электронная библиотека ИД журналы
- ЭБС Лань книги, журналы
- ЭБС Консультант студента
- ПРОСПЕКТ ЭБС
- ЭБС ZNANIUM.COM
- РГБ Информационное обслуживание по МБА

- БЕН РАН
- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms-3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- корпоративная платформа Webinar;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Промышленная безопасность и охрана труда на производстве» Шифр: 03.04.02 Направление подготовки: «Физика» Профиль: «Умные материалы и передовые технологии» Квалификация выпускника: Физик-исследователь | |
|---|--|
| Цель изучения дисциплины | овладение студентами знаниями о правилах безопасности во время трудового процесса. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-3. Способен организовывать контроль и техническое сопровождение разработки материалов для выбранных приложений и технологических процессов конкретных производств. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ПК-3.1. Организует входной контроль материалов, сырья и оборудования, необходимого для выполнения поставленной задачи. ПК-3.2. Организует проведение и контроль метрологических испытаний предлагаемого технологического решения. ПК-3.3. Организует техническое сопровождение этапов испытания и производства в соответствии с предлагаемым технологическим решением в лабораторных условиях и на производстве. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: - права и обязанности работников в области охраны труда; Уметь: - пользоваться средствами индивидуальной и групповой защиты; Владеть: - навыками выполнения работы с документацией по охране труда; |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | Тема 1. Введение. Трудовая деятельность человека. Тема 2. Основные принципы обеспечения безопасности труда. Тема 3. Правовые основы охраны труда. Тема 4. Специальные вопросы обеспечения охраны труда и безопасности производственной деятельности. Тема 5. Социальная защита пострадавших на производстве. |
| Разработчики | Колесникова Валерия Григорьевна, инженер-исследователь БФУ им. И. Канта |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Технологии роста монокристаллов» Шифр: 03.04.02 Направление подготовки: «Физика» Профиль: «Умные материалы и передовые технологии» Квалификация выпускника: Физик-исследователь | |
|--|---|
| Цель изучения дисциплины | ознакомление с технологиями роста монокристаллов в их современном состоянии, экономическими аспектами технологических процессов. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-1. Способен разрабатывать материалы для различных приложений на основе новейших исследовательских данных и в контексте актуальных производственных задач индустрии. ПК-2. Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы выбранных современных высокотехнологичных производств. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ПК-1.1. Описывает технологические цепочки и процессы современных высокотехнологичных производств с точки зрения материаловедческих задач. ПК-1.2. Определяет функциональные характеристики материалов, необходимых для разработки необходимой технологии. ПК-1.3. Разрабатывает материалы, потенциально применимые в необходимой технологии, с учетом их функциональных характеристик. ПК-2.1. Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений для выбранного производства ПК-2.2. Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования ПК-2.3. Описывает полный цикл технологической цепочки для выбранного производства. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: - основные методы получения кристаллов, - особенности роста полупроводниковых кристаллов. - оборудовании для роста кристаллов для солнечной энергетики. - методы пост ростовой обработки кристаллов для последующих процессов при создании электронных приборов. - методы контроля качества кристаллов. - экономические аспекты производства кристаллов для электронных приборов Уметь: - характеризовать особенности различных методов роста монокристаллов, - выбрать методы контроля качества кристаллов, - определить основные требования при организации производства кристаллов. Владеть: - навыками основных методов роста кристаллов для солнечной энергетики |

| | |
|--|--|
| <p>Краткая характеристика учебной дисциплины</p> | <p>Тема 1. Введение в рост кристаллов. Тема 2. Рост кристаллов. Основные понятия. Термины и определения. Тема 3. Рост из однокомпонентных систем. Тема 4. Рост из многокомпонентных систем. Тема 5. Образование дефектов при росте кристаллов и взаимосвязь между условиями роста и кристаллической структурой. Тема 6. Технология роста кристаллов кремния для солнечной энергетики. Тема 7. Современные технологии роста тонкопленочных полупроводников. Принципы работы эпитаксиальных установок: газотранспортных и молекулярно-лучевых. Тема 8. Методы исследования кристаллической структуры и электронных свойств выращенных кристаллов.</p> |
| <p>Разработчики</p> | <p>Николаев Владимир Иванович к.ф.-м.н, внс-зав. лабораторией «Физики профилированных кристаллов» ФТИ им А.Ф.Иоффе</p> |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Оптика и оптические измерения в солнечной энергетике» Шифр: 03.04.02 Направление подготовки: «Физика» Профиль: «Умные материалы и передовые технологии» Квалификация выпускника: Физик-исследователь | |
|---|--|
| Цель изучения дисциплины | овладение студентами базовыми знаниями в области физической оптики и оптических методов исследования |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-2. Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы выбранных современных высокотехнологичных производств. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ПК-2.1. Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений для выбранного производства ПК-2.2. Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования ПК-2.3. Описывает полный цикл технологической цепочки для выбранного производства. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: - основные физические явления, сопровождающие распространение оптического излучения в диэлектриках, явления на границе раздела сред; - явления интерференции и дифракции, методы синтеза интерференционных просветляющих покрытий; - основы фотометрии и радиометрии, конструкцию и принцип работы датчиков солнечной радиации; - устройство и принцип работы спектральных приборов классического типа и Фурье спектрометров, основные виды оптической спектроскопии; - основы теории поляризации, устройство и принцип работы эллипсометров. Уметь: - выбирать оптические и спектральные методы исследования материалов солнечной энергетике и грамотно интерпретировать их результаты; Владеть: - навыками использования основных методов обработки спектральных и эллипсометрических данных. |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | Раздел 1. Введение. Оптические методы исследования в технологии солнечных элементов и модулей. Раздел 2. Введение в физическую оптику и спектроскопию. Раздел 3. Основы фотометрии. Раздел 4. Датчики солнечной радиации. Раздел 5. Дифракционные спектральные приборы. Спектральные методы исследования. Раздел 6. Инфракрасная Фурье Спектроскопия. Спектроскопия комбинационного рассеяния. Раздел 7. Поляризационные методы исследований. Эллипсометр. |
| Разработчики | Коноплев Георгий Асадович, к.т.н., доцент, Санкт-Петербургский |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Физика наноматериалов и наноструктур» Шифр: 03.04.02 Направление подготовки: «Физика» Профиль: «Умные материалы и передовые технологии» Квалификация выпускника: Физик-исследователь | |
|---|---|
| Цель изучения дисциплины | изучение физических основ использования наноматериалов в различных приложениях. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-1. Способен разрабатывать материалы для различных приложений на основе новейших исследовательских данных и в контексте актуальных производственных задач индустрии. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ПК-1.1. Описывает технологические цепочки и процессы современных высокотехнологичных производств с точки зрения материаловедческих задач. ПК-1.2. Определяет функциональные характеристики материалов, необходимых для разработки необходимой технологии. ПК-1.3. Разрабатывает материалы, потенциально применимые в необходимой технологии, с учетом их функциональных характеристик. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: - основные понятия материаловедения; типы материалов и их свойства; - виды упорядочения; применение различных материалов; - основы спинтроники; применение устройств спинтроники; - характеристики и применение наночастиц, тонких пленок. Уметь: - интерпретировать статические и динамические явления и различать различные типы материалов. - применять полученные знания в других предметных областях - понимать основные типы взаимодействия (дипольные, спин-орбитальные, обменные взаимодействия) и их влияние на типы упорядочения. - описывать формирование свойств материалов - связать температурную и магнитную поляризацию, анизотропию и с кристаллической структурой, формой и составом материалов. - понять причину формирования свойств в различных типах материалов - описать эффекты памяти формы - иметь базовое понимание биофизики (феноменология и примеры) Владеть: - Умением анализировать экспериментальные данные - навыками выполнять измерения свойств материалов - умением интерпретировать результаты измерений и определять свойства материалов - навыком разработки экспериментов по определению свойств материалов. |

| | |
|---|---|
| Краткая характеристика учебной дисциплины | Тема 1. Нанослой: графен и 2D материалы. Тема 2. Углеродные нанотрубки и полимерные композиты. Тема 3. Наночернила из металлов для печати. Тема 4. Магнитные наноструктуры. Тема 5. Манипулирование микро- и наноразмерными объектами. Тема 6. Наносенсоры. Тема 7. Наномембраны и структуры с упорядоченными нанопорами. |
| Разработчики | Гриценко К.А., к.ф.-м.н., научный сотрудник с ученой степенью кандидат наук БФУ им. И. Канта |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Материаловедение и технологии наноматериалов» Шифр: 03.04.02 Направление подготовки: «Физика» Профиль: «Умные материалы и передовые технологии» Квалификация выпускника: Физик-исследователь | |
|---|---|
| Цель изучения дисциплины | овладение студентами знаний о концептуальных закономерностях формирования структуры новых функциональных материалов, ознакомление с актуальными проблемами современного теоретического и экспериментального материаловедения в Российской Федерации, с новыми теоретическими подходами и принципами дизайна материалов с заданными свойствами, современными технологиями производства и обработки наноматериалов, формирование мировоззрения на основе знания роли науки и техники в развитии общества; воспитание навыков культуры производства наноматериалов с учётом экологических и экономических аспектов. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-1. Способен разрабатывать материалы для различных приложений на основе новейших исследовательских данных и в контексте актуальных производственных задач индустрии. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ПК-1.1. Описывает технологические цепочки и процессы современных высокотехнологичных производств с точки зрения материаловедческих задач. ПК-1.2. Определяет функциональные характеристики материалов, необходимых для разработки необходимой технологии. ПК-1.3. Разрабатывает материалы, потенциально применимые в необходимой технологии, с учетом их функциональных характеристик. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: <ul style="list-style-type: none"> • основные технологические схемы производства новых материалов, в том числе для элементов солнечной энергетики • структуру и свойства основных типов функциональных материалов, в том числе для элементов солнечной энергетики; Уметь: <ul style="list-style-type: none"> • оценивать функциональные свойства материалов, в том числе для элементов солнечной энергетики, на основе анализа их структуры; Владеть: <ul style="list-style-type: none"> • навыками оценивать функциональные свойства материалов на основе анализа их структуры; • навыками выбирать материалы, в том числе для элементов солнечной энергетики, с известными функциональными свойствами для заданных условий эксплуатации. |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | Тема 1. Введение. Научнотехнический прогресс и требования к материалам, их свойствам и способам получения. Тема 2. Основные свойства, принципы выбора и физико-химические |

| | |
|--------------|---|
| | <p>принципы конструирования новых материалов. Наноматериалы.</p> <p>Тема 3. Функциональные металлические, керамические, композиционные материалы.</p> <p>Тема 4. Современные и перспективные электротехнические материалы.</p> <p>Тема 5. Лазерная обработка материалов.</p> <p>Тема 6. Технология электроэрозионной обработки (ЭЭО).</p> <p>Тема 7. Технология финишной абразивной обработки материалов.</p> <p>Тема 8. Сканирующая электронная микроскопия.</p> <p>Тема 9. Спектроскопические методы исследований материалов.</p> <p>Тема 10. Заключение.</p> |
| Разработчики | <p>Савин В.В. - доктор физико-математических наук, профессор Института физико-математических наук и информационных технологий, БФУ им. И. Канта, Калининград, РФ</p> <p>Савина Л.А. – кандидат технических наук, доцент, старший научный сотрудник лаборатории физического материаловедения Института физико-математических наук и информационных технологий, БФУ им. И. Канта, Калининград, РФ</p> |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Материалы для солнечной энергетики» Шифр: 03.04.02 Направление подготовки: «Физика» Профиль: «Умные материалы и передовые технологии» Квалификация выпускника: Физик-исследователь | |
|---|--|
| Цель изучения дисциплины | формирование знаний и умений по производству и использованию материалов для солнечной энергетики. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-1. Способен разрабатывать материалы для различных приложений на основе новейших исследовательских данных и в контексте актуальных производственных задач индустрии. ПК-2. Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы выбранных современных высокотехнологичных производств. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ПК-1.1. Описывает технологические цепочки и процессы современных высокотехнологичных производств с точки зрения материаловедческих задач. ПК-1.2. Определяет функциональные характеристики материалов, необходимых для разработки необходимой технологии. ПК-1.3. Разрабатывает материалы, потенциально применимые в необходимой технологии, с учетом их функциональных характеристик. ПК-2.1. Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений для выбранного производства ПК-2.2. Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования ПК-2.3. Описывает полный цикл технологической цепочки для выбранного производства. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: - основные виды и свойства материалов солнечной энергетики; - основные тенденции использования материалов солнечной энергетики; Уметь: - выбирать методы исследования свойств материалов солнечной энергетики; - решать базовые практические задачи по исследованию свойств материалов солнечной энергетики. Владеть: - навыками исследования свойств материалов солнечной энергетики; - навыками описания работы технологий солнечной энергетики. |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | Тема 1. Кремниевые материалы для солнечной энергетики. Тема 2. Полупроводниковые материалы для солнечной энергетики. Тема 3. Органические материалы для солнечной энергетики. Тема 4. Перовскитные материалы для солнечной энергетики. |
| Разработчики | Гриценко К.А., к.ф.-м.н., научный сотрудник с ученой степенью кандидат наук БФУ им. И. Канта |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Экономика возобновляемой энергетики» Шифр: 03.04.02 Направление подготовки: «Физика» Профиль: «Умные материалы и передовые технологии» Квалификация выпускника: Физик-исследователь | |
|--|---|
| Цель изучения дисциплины | овладение студентами знаниями об экономических параметрах и финансовых моделях проектов возобновляемой энергетики в производстве и генерации. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-3. Способен организовывать контроль и техническое сопровождение разработки материалов для выбранных приложений и технологических процессов конкретных производств. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ПК-3.1. Организовывает входной контроль материалов, сырья и оборудования, необходимого для выполнения поставленной задачи. ПК-3.2. Организовывает проведение и контроль метрологических испытаний предлагаемого технологического решения. ПК-3.3. Организовывает техническое сопровождение этапов испытания и производства в соответствии с предлагаемым технологическим решением в лабораторных условиях и на производстве. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: - основу состава условной рабочей группы проекта; - основные технологии производства фотоэлектрических преобразователей; - основной состав технических решений объектов генерации на основе возобновляемых источников энергии; - области применения объектов генерации на основе возобновляемых источников энергии. Уметь: - определять типологию проектов генерации с учётом типа потребителя электрической и тепловой энергии; - разбираться в факторах, влияющих на экономические параметры проектов производства и генерации. Владеть: - анализа финансово-экономических моделей проектов строительства генерации. - разработки альтернативных технических и коммерческих предложений для заказчиков. |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | Тема 1. Введение в основы рынка электроэнергетики. Тема 2. Нормативно-правовые основы электроэнергетики на основе возобновляемых источников энергии и смежных отраслей. Тема 3. Сегменты возобновляемой энергетики. Тема 4. Элементы финансово-экономической модели производства фотоэлектрических преобразователей. Тема 5. Элементы финансово-экономической модели проектов генерации. Тема 6. Финансовые механизмы реализации проектов. Тема 7. Экономика гибридной генерации. |

| | |
|--------------|--|
| | Тема 8. Влияние технических решений на экономику проектов. |
| Разработчики | Антон Усачёв, Некоммерческое партнёрство «Ассоциация предприятий солнечной энергетики»; ООО «Хевел Энергосервис», Москва, Россия (Non-profit partnership Solar power industry association; Hevel Energoservis LLC, Moscow, Russia) |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Современные проблемы солнечной энергетики» Шифр: 03.04.02 Направление подготовки: «Физика» Профиль: «Умные материалы и передовые технологии» Квалификация выпускника: Физик-исследователь | |
|--|--|
| Цель изучения дисциплины | освоение современных теоретических и практических аспектов развития солнечной энергетики. Студенты узнают о новейших принципах работы солнечных установок, технологиях получения и использования солнечной энергии, а также о проблемах и перспективах развития данной отрасли. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-2. Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы выбранных современных высокотехнологичных производств. ПК-3. Способен организовывать контроль и техническое сопровождение разработки материалов для выбранных приложений и технологических процессов конкретных производств. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ПК-2.1. Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений для выбранного производства ПК-2.2. Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования ПК-2.3. Описывает полный цикл технологической цепочки для выбранного производства. ПК-3.1. Организовывает входной контроль материалов, сырья и оборудования, необходимого для выполнения поставленной задачи. ПК-3.2. Организовывает проведение и контроль метрологических испытаний предлагаемого технологического решения. ПК-3.3. Организовывает техническое сопровождение этапов испытания и производства в соответствии с предлагаемым технологическим решением в лабораторных условиях и на производстве. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать: - Технические аспекты установки и подключения солнечных панелей. - Принципы работы фотоэлектрических систем. - Принципы работы термических систем солнечной энергетики. Уметь: - анализировать и оценивать эффективность и экономическую целесообразность использования солнечной энергии. - подбирать пути интеграции солнечной энергетики в существующие энергетические системы. Владеть: - навыками выбора подходов к обслуживанию и ремонту солнечных установок. - навыками поиска подходящих способов внедрения солнечных панелей на местности. |

| | |
|---|--|
| Краткая характеристика учебной дисциплины | Тема 1. Анализ и оценка эффективности работы солнечных установок. Тема 2. Выбор оптимального места для установки солнечных панелей. Тема 3. Проектирование и реализация проектов в области солнечной энергетики. Тема 4. Обслуживание и ремонт солнечных установок. Тема 5. Интеграция солнечной энергетики в существующие энергетические системы. |
| Разработчики | Гриценко Кристина Александровна, научный сотрудник НОЦ «Умные материалы и биомедицинские приложения» БФУ им. И. Канта |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Микропроцессорные технологии» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Умные материалы и передовые технологии» квалификация выпускника <i>Физик-исследователь</i> | |
|--|---|
| Цель изучения дисциплины | Цель дисциплины: формирование у студентов базовых знаний о принципах организации современных ЭВМ, комплексов и систем, овладение студентами основными приемами и методами программного управления средствами вычислительной техники на ассемблерном уровне |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | <i>ПК-2. Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы выбранных современных высокотехнологичных производств</i> |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | <i>ПК-2.1. Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений для выбранного производства ПК- 2.2. Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования ПК-2.3. Описывает полный цикл технологической цепочки для выбранного производства</i> |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | <p>Знать: - виды, особенности, характеристики и опыт применения современных технологий в области солнечной энергетики; - основы применения производственных технологий и принципы работы оборудования, используемого в организациях для создания тематической продукции; - основы работы технологии и сервисов интернета вещей с искусственным интеллектом по мониторингу, контролю и анализу получаемой информации в режиме реального времени для выдачи готовых практических решений; - прикладные компьютерные программы для разработки технической документации; системы и методы проектирования объектов солнечной энергетики.</p> <p>Уметь: - применять методики проведения общих и специальных расчетов по тематике для получения необходимых технических данных; - проводить тестирование разработанных изделий и их моделей; применять программные средства общего и специального назначения для обработки полученных данных и моделирования путей их применения; - читать и анализировать проектную и рабочую конструкторскую документацию для определения состава изделия</p> <p>Владеть: навыками - мониторинга процесса создания составных частей, изделий, комплексов и (или) систем по тематике; - анализа полученных показателей по результатам проведенных работ по созданию составных частей, изделий, комплексов и (или) систем по тематике; - корректировки и согласования технической документации по тематике;</p> |

| | |
|---|--|
| | - разработки практических решений по повышению эффективности создания составных частей, изделий, комплексов и систем по тематике |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | <i>Основные разделы дисциплины.</i> Основы построения ЭВМ. Структура и архитектура микропроцессоров. Общее понятие программирования микропроцессоров. Программирование микропроцессоров на языке «Си». Программирование микропроцессоров на языке ассемблера. Способы организации ввода-вывода в микропроцессорах. |
| Разработчики | Чижма Сергей Николаевич |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Возобновляемые источники энергии». по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Умные материалы и передовые технологии» квалификация выпускника <i>Физик-исследователь</i> | |
|--|---|
| Цель изучения дисциплины | Цель дисциплины: <i>изучение традиционных и нетрадиционных возобновляемых источников энергии и возможностей их использования при решении задач энергоснабжения и энергосбережения.</i> |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | <i>ПК-2: Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы выбранных современных высокотехнологичных производств.</i> |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | <i>ПК-2.1: Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений для выбранного производства ПК-2.2: Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования</i> |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | <p>Знать – традиционные и нетрадиционные и возобновляемые источники энергии.</p> <p>Уметь: – производить оценку энергетических балансов в энергосистемах с применением возобновляемых источников энергии.</p> <p>Владеть: – методами расчета энергетических потенциалов нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.</p> <p>Знать: – методы и способы использования энергии возобновляемых источников;</p> <p>Уметь: – выполнять тепловые и гидродинамические расчеты энергоустановок.</p> <p>Владеть: – основами тепловых и гидродинамических расчетов энергоустановок.</p> <p>Знать: особенности процессов внедрения энергоустановок на базе нетрадиционных и возобновляемых источников</p> <p>Уметь: организовать и проводить оценку технической возможности применения возобновляемых источников энергии.</p> <p>Владеть: навыками организовывать и сопровождать все процессы внедрения энергоустановок на базе нетрадиционных и возобновляемых источников.</p> |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | <p><i>Основные разделы дисциплины</i></p> <p><i>Тема 1. Введение. Энергопотребление. Традиционные и возобновляемые источники энергии.</i></p> <p><i>Тема 2. Солнечное излучение.</i></p> <p><i>Тема 3 Применение солнечной энергии.</i></p> <p><i>Тема 4 Ветровая энергетика</i></p> <p><i>Тема 5 Гидроэнергия. Использование энергии рек, волн и приливов.</i></p> <p><i>Тема 6 Геотермальная энергия. Аккумуляирование и передача энергии возобновляемых источников. Рациональное использование ТЭР.</i></p> <p>.</p> |

| | |
|--------------|--|
| Разработчики | Молчанов Сергей Васильевич, доцент образовательно-научного кластера «Институт высоких технологий». |
|--------------|--|

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины «Современные системы электроснабжения» по направлению подготовки 03.04.02. Физика профилю подготовки «Солнечная энергетика и возобновляемые ресурсы» квалификация выпускника: <i>Физик-исследователь</i> | |
|---|--|
| Цель изучения дисциплины | Цель дисциплины – <i>формирование у магистров профессионального кругозора в области современных принципов построения систем электроснабжения.</i> |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | ПК-2. Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы выбранных современных высокотехнологичных производств. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | ПК-2.1. Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений для выбранного производства ПК-2.2. Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования ПК-2.3. Описывает полный цикл технологической цепочки для выбранного производства. |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | Знать современные научные технологических решения систем электроснабжения. Уметь контролировать соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования при заданном режиме электроснабжения. Владеть опытом расчётов заданных режимов электроснабжения с целью выполнения полного цикла технологической цепочки для производства. |
| Краткая характеристика учебной дисциплины | <i>Общая характеристика системы электроснабжения Системы электроснабжения более 1 кВ Низковольтное электроснабжение в сети Децентрализованные системы электроснабжения</i> |
| Разработчики | Кивчун Олег Романович, доцент ОНК «ИВТ». |

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины
«Основы научных исследований»

Шифр: 03.04.02

Направление подготовки: «Физика»

Профиль: «Умные материалы и передовые технологии»

Квалификация выпускника: Физик-исследователь

| | |
|---|---|
| Цель изучения дисциплины | изучение теоретико-методологических основ процесса научных исследований, общих принципов организации научных исследований, обобщение и систематизация знаний студентов по истории физики, выработка целостного комплексного взгляда на физические науки их взаимосвязь с другими разделами естествознания. Изучение основ защиты интеллектуальной собственности. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | УК-1. Способен к формированию и изменению собственных жизненно-образовательных маршрутов в профессиональных сообществах с учётом приоритетов собственной деятельности и национального развития. ОПК-2. Способен организовывать и проводить теоретические и экспериментальные научные исследования, в том числе междисциплинарные, с применением специализированных фундаментальных знаний и практических подходов из области физико-математических наук. ОПК-4. Способен инициировать проекты и управлять их реализацией в области своей профессиональной деятельности с учетом инновационного технологического и социально-экономического подходов. |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | УК-1.1. Умеет анализировать проблемные ситуации, используя системный подход. УК-1.2. Использует способы разработки стратегии действий по достижению цели на основе анализа проблемной ситуации. УК-1.3. Демонстрирует знание этапов жизненного цикла проекта, методов и инструментов управления проектом на каждом из этапов. УК-1.4. Использует методы и инструменты управления проектом для решения профессиональных задач. УК-1.5. Демонстрирует знание методов формирования команды и управления командной работой. УК-1.6. Разрабатывает и реализует командную стратегию в групповой деятельности для достижения поставленной цели. УК-1.7. Редактирует, составляет и переводит различные академические тексты в том числе на иностранном(ых) языке(ах). УК-1.8. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях, включая международные, в том числе на иностранном(ых) языке(ах). УК-1.9. Анализирует системы ценностей и учитывает их особенности в социальном взаимодействии. УК-1.10. Выстраивает профессиональное взаимодействие с учетом культурных особенностей представителей разных этносов, конфессий и социальных групп, а также приоритетов национального развития. УК-1.11. Обеспечивает создание недискриминационной среды |

| | |
|---|--|
| | <p>взаимодействия при выполнении профессиональных задач.</p> <p>УК-1.12. Оценивает свои личностные, ситуативные, временные ресурсы, оптимально их использует для успешного выполнения профессиональных задач.</p> <p>УК-1.13. Владеет индивидуально значимыми способами самоорганизации и саморазвития, выстраивает гибкую профессионально-образовательную траекторию.</p> <p>УК-1.14. Определяет способы совершенствования жизненно-образовательного маршрута в профессиональных сообществах, в том числе с учетом целей национального развития.</p> <p>ОПК-2.1. Использует теоретические и экспериментальные физические и математические методы для решения научно-исследовательских задач.</p> <p>ОПК-2.2. Прогнозирует использование знаний, методов, подходов из области физики и математики для решения междисциплинарных задач.</p> <p>ОПК-4.1. Использует знания теории проектной деятельности на практике для создания проектов и их реализации.</p> <p>ОПК-4.2. Прогнозирует результаты реализации проектов с учетом достижения инновационного технологического и социально-экономического показателей.</p> |
| <p>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - системного подхода и системного анализа в управлении процессами; - основы выбора информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной учебной задачей, используя современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно телекоммуникационной сети "Интернет"; - методы экспериментального и теоретического исследования в области физики. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять системный подход для решения поставленных задач профессиональной деятельности; - применять теоретические знания и практические навыки в области информационных технологий, для решения задач профессиональной деятельности; - организовать и осуществить самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики - выбирать методы исследований и методы получения информации <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - системным подходом для решения поставленных задач профессиональной деятельности. - методикой использования современных, программных продуктов для решения задач в профессиональной деятельности; - методами сбора научной информации; - основами научного мышления; - основами научной этики. |

| | |
|--|---|
| <p>Краткая характеристика учебной дисциплины</p> | <p>Тема 1. Естествознание как система наук о природе. Методы и модели научного познания. Тема 2. Методология и организация научного исследования. Тема 3. Информационное обеспечение научно-исследовательского процесса. Научные открытия. Тема 4. Методика выполнения научно-исследовательской работы. Тема 5. Интеллектуальная собственность. Тема 6. Российское законодательство в области охраны интеллектуальной собственности.</p> |
| <p>Разработчики</p> | <p>доцент института высоких технологий к.п.н. Лищук И. В</p> |

| АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины <i>«Инженерная и компьютерная графика»</i> по направлению подготовки 03.04.02 <i>Физика</i> профилю подготовки <i>«Умные материалы и передовые технологии»</i> квалификация выпускника <i>Физик-исследователь</i> | |
|--|--|
| Цель изучения дисциплины | Цель дисциплины: Целью дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» является передача студентам навыков и знаний, необходимых для визуализации и реализации инженерных проектов. Курс объединяет принципы инженерного черчения и компьютерного проектирования (САПР), чтобы дать возможность создавать корректные и детализированные представления объектов и систем с учетом ГОСТ и ЕСКД. |
| Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины | <i>ОПК-1: Способен использовать знания из специализированных областей физики и математики для решения фундаментальных и прикладных задач профессиональной деятельности.</i> |
| Результаты освоения образовательной программы (ИДК) | <p><i>ОПК-1.1: Знает и использует физические и математические законы для решения фундаментальных и прикладных задач профессиональной деятельности.</i></p> <p><i>ОПК-1.2: Проводит быстрый поиск и подбор специализированной информации из области физики и математики, необходимой для решения фундаментальных и прикладных задач профессиональной деятельности.</i></p> <p><i>ПК-1.1: Описывает технологические цепочки и процессы современных высокотехнологичных производств с точки зрения материаловедческих задач.</i></p> <p><i>ПК-1.2: Определяет функциональные характеристики материалов, необходимых для разработки необходимой технологии.</i></p> <p><i>ПК-1.3: Разрабатывает материалы, потенциально применимые в необходимой технологии, с учетом их функциональных характеристик.</i></p> |
| Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины | <p>Знать: Принципы технического черчения, включая ортогональную проекцию, изометрические виды и перспективные рисунки; типы линий, размеры и правилами масштабирования; инженерные стандарты и правила(ГОСТ, ЕКСД); символы, обозначения и термины, используемых в технической документации; принципы геометрии, относящиеся к инженерной графике, такие как углы, формы и пересечения; специализированное ПО САПР; различия между 2D-черчением и 3D-моделированием.</p> <p>Уметь: Создавать технические чертежи как вручную, так и с использованием программного обеспечения САПР; создавать чертежи как отдельных деталей, так и сборочных чертежей; пользоваться различным</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>САПР(КОМПАС-3D, AutoCAD, SolidWorks) без привязки к платформе; пользоваться 3D редакторами другого назначения(Blender); создавать 3D-модели и сборки на их основ; адаптировать спроектированных модели под 3D печать и под ЧПУ станок; создавать комплексную инженерную документацию, включающей чертежи, списки деталей и спецификации; четко и эффективно передавать техническую информацию посредством графических представлений; управлять инженерными проектами, от первоначальных концептуальных эскизов до окончательных детальных чертежей; пользоваться ТЗ и стандартами ЕСКД.</p> <p>Владеть: Чертежными инструментами, измерительными приборами и настройками аппаратного и программного обеспечения САПР; стандартами ЕСКД и ГОСТ при проектировании и оформлении чертежей и технической документации; различным САПР (КОМПАС-3D, AutoCAD, SolidWorks) без привязки к платформе; 3D редакторами другого назначения (Blender).</p> |
| <p>Краткая характеристика учебной дисциплины</p> | <p><i>Основные разделы дисциплины.</i></p> <p><i>Тема 1. Понятия инженерной и компьютерной графики. Исторически сложившиеся правила и переход к новым технологиям проектирования и моделирования.</i></p> <p><i>Тема 2. Введение в компьютерную графику. 2D графика.</i></p> <p><i>Тема 3. Введение в компьютерную графику. 3D графика.</i></p> <p><i>Тема 4. Введение в инженерную графику.</i></p> <p><i>Тема 5. Основные правила оформления чертежей по ЕСКД и ГОСТ.</i></p> <p><i>Тема 6. Изображения – виды, типы проекций объемных тел, разрезы, сечения, выносные элементы, условности и упрощения.</i></p> <p><i>Тема 7. Соединения.</i></p> <p><i>Тема 8. 3D-сборка и детализовка узлов.</i></p> <p><i>Тема 9. Правила выполнения электрических схем.</i></p> |
| <p>Разработчики</p> | <p>Ершов Петр Александрович, PhD</p> |