

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта»  
Образовательно-научный кластер "Институт высоких технологий"**

**АННОТАЦИИ  
к дисциплинам ОП**

**Шифр: 03.04.02**

**Направление подготовки: «Физика»**

**Профиль: «Солнечная энергетика и возобновляемые ресурсы»**

**Квалификация (степень) выпускника: магистр**

Калининград  
2022

<b>АННОТАЦИЯ</b> рабочей программы дисциплины «Профессиональная подготовка на английском языке» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Солнечная энергетика и возобновляемые ресурсы» квалификация выпускника <i>магистр</i>	
Цель изучения дисциплины	Формирование у магистров иноязычной 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	<p>УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p> <p>УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p> <p>УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p> <p>ОПК-2. Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики</p> <p>ПК-3. Способен организовывать и проводить научные исследования в области солнечной энергетики.</p>
Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	<p><i>УК-3.1. Демонстрирует знание методов формирования команды и управления командной работой</i></p> <p><i>УК-3.2. Разрабатывает и реализует командную стратегию в групповой деятельности для достижения поставленной цели</i></p> <p><i>УК-4.1. Редактирует, составляет и переводит различные академические тексты в том числе на иностранном(ых) языке(ах)</i></p> <p><i>УК-4.2. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях, включая международные, в том числе на иностранном(ых) языке(ах)</i></p> <p><i>УК-5.1. Анализирует аксиологические системы; обосновывает актуальность их учета в социальном и профессиональном взаимодействии</i></p> <p><i>УК-5.2. Выстраивает профессиональное взаимодействие с учетом культурных особенностей представителей разных этносов, конфессий и социальных групп</i></p> <p><i>ОПК-2.1. Знает и использует методы экспериментального и теоретического исследования в области физики</i></p> <p><i>ОПК-2.2. Организует самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность в области физики</i></p> <p><i>ПК-3.1. Проводит оценку современного состояния научных исследований в области солнечной энергетики на основе литературных данных.</i></p> <p><i>ПК-3.2. Определяет научную проблему и проектирует исследование в области солнечной энергетики.</i></p> <p><i>ПК-3.3. Проводит теоретические расчеты и экспериментальные работы по исследованию в области солнечной энергетики.</i></p>

<p>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>Знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. методы критического анализа и оценки современных научных достижений, методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, методы научно-исследовательской деятельности;</li> <li>2. виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты</li> <li>3. Студент должен быть знаком с особенностями деловой и профессиональной культуры англоязычных стран, уметь адаптироваться к ним и соблюдать соответствующие нормы и правила</li> </ol> <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов;</li> <li>2. 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.</li> </ol> <p>Владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 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;</li> <li>2. 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</li> <li>3. навыками письменной коммуникации на английском языке: студент должен уметь составлять письма, отчеты, презентации и другие письменные материалы на английском языке, соответствующие требованиям профессиональной коммуникации</li> </ol>
<p>Краткая характеристика учебной дисциплины</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Solar Photovoltaic (PV) Technology</i></li> <li>2. <i>Solar Thermal Energy</i></li> <li>3. <i>Solar Power Plant Design and Operation</i></li> <li>4. <i>Solar Energy Storage</i></li> <li>5. <i>Solar Policy and Economics:</i></li> <li>6. <i>Solar Energy in Transportation</i></li> <li>7. <i>Solar Energy in Developing Countries</i></li> <li>8. <i>Solar Energy and Climate Change Mitigation</i></li> </ol>
<p>Разработчики</p>	<p>кандидат педагогических наук Ресурсного центра (кафедры) иностранных языков Ракова И.В.</p>

<b>АННОТАЦИЯ</b> рабочей программы дисциплины «Основы научных исследований» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Солнечная энергетика и возобновляемые ресурсы» квалификация выпускника <i>магистр</i>	
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
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	<p>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p> <p>УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p> <p>УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p> <p>УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p> <p>УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p> <p>УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p> <p>ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности</p> <p>ОПК-2. Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики</p> <p>ОПК-3. Способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки</p> <p>ОПК-4. Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности.</p> <p>ПК-3. Способен организовывать и проводить научные исследования в области солнечной энергетики.</p>
Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	<p><i>УК.1.1. Анализирует проблемные ситуации, используя системный подход</i></p> <p><i>УК.1.2. Использует способы разработки стратегии действий по достижению цели на основе анализа проблемной ситуации</i></p> <p><i>УК.2.1. Демонстрирует знание этапов жизненного цикла проекта,</i></p>

	<p>методов и механизмов управления проектом на каждом из этапов</p> <p>УК-2.2. Использует методы и механизмы управления проектом для решения профессиональных задач</p> <p>УК-3.1. Демонстрирует знание методов формирования команды и управления командной работой</p> <p>УК-3.2. Разрабатывает и реализует командную стратегию в групповой деятельности для достижения поставленной цели</p> <p>УК-4.1. Редактирует, составляет и переводит различные академические тексты в том числе на иностранном(ых) языке(ах)</p> <p>УК-4.2. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях, включая международные, в том числе на иностранном(ых) языке(ах)</p> <p>УК-5.1. Анализирует аксиологические системы; обосновывает актуальность их учета в социальном и профессиональном взаимодействии</p> <p>УК-5.2. Выстраивает профессиональное взаимодействие с учетом культурных особенностей представителей разных этносов, конфессий и социальных групп</p> <p>УК-6.1. Оценивает свои личностные, ситуативные, временные ресурсы, оптимально их использует для успешного выполнения профессиональных задач</p> <p>УК-6.2. Определяет способы совершенствования собственной деятельности и ее приоритеты на основе самооценки</p> <p>УК-6.3. Владеет индивидуально значимыми способами самоорганизации и саморазвития, выстраивает гибкую профессионально-образовательную траекторию</p> <p>ОПК-1.1. Знает и использует фундаментальные физические и математические законы, методы накопления, передачи и обработки информации</p> <p>ОПК-1.2. Применяет физические законы для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1.3. Демонстрирует навыки теоретического и экспериментального исследования, а также представления информации относительно объектов профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1.4. Проводит поиск и обработку информации, необходимой для организации учебных занятий и подготовки методических пособий</p> <p>ОПК-2.1. Знает и использует методы экспериментального и теоретического исследования в области физики</p> <p>ОПК-2.2. Организует самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность в области физики</p> <p>ОПК-3.1. Осуществляет выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной учебной задачей используя современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</p> <p>ОПК-4.1. Проектирует инновационные технологические процессы на основе проведенных научных исследований для дальнейшего внедрения в свою профессиональную деятельность\</p> <p>ОПК-4.2. Использует спроектированные инновационные технологические решения в области своей профессиональной</p>
--	--

	<p><i>деятельности</i></p> <p><i>ПК-3.1. Проводит оценку современного состояния научных исследований в области солнечной энергетики на основе литературных данных.</i></p> <p><i>ПК-3.2. Определяет научную проблему и проектирует исследование в области солнечной энергетики.</i></p> <p><i>ПК-3.3. Проводит теоретические расчеты и экспериментальные работы по исследованию в области солнечной энергетики.</i></p>
<p>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>Знать основы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. системного подхода и системного анализа в управлении процессами;</li> <li>2. теоретико-методологического научного познания;</li> <li>3. основные направления развития науки и научных исследований в сфере технических знаний на основе системного подхода;</li> <li>4. методы экспериментального и теоретического исследования в области физики</li> <li>5. выбора информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной учебной задачей, используя современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</li> <li>6. основы проектирования инновационных технологических процессов на основе проведенных научных исследований для дальнейшего внедрения в свою профессиональную деятельность</li> <li>7. основы развития науки и научных исследований в сфере технических знаний на основе системного подхода</li> <li>8. основные принципы научного метода и уметь применять его в своих исследованиях, определить и сформулировать научные вопросы, которые требуют дальнейшего исследования</li> <li>9. требования и стандарты оформления научных работ, включая правильное цитирование и ссылки на используемую литературу</li> <li>10. знать и соблюдать этические нормы научного исследования, включая конфиденциальность данных и уважение к правам участников исследования</li> </ol> <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. применять системный подход для решения поставленных задач профессиональной деятельности;</li> <li>2. организовать и осуществить самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики</li> <li>3. выбирать методы получения информации</li> <li>4. применять теоретические знания и практические навыки в области информационных технологий, для решения задач профессиональной деятельности</li> <li>5. осуществлять поиск информации по полученному заданию, сбор и анализ данных, необходимых для решения поставленных задач;</li> <li>6. анализировать информацию по объекту исследования, оценивать достоверность экспериментальных данных</li> <li>7. использовать спроектированные инновационные технологические решения в области своей профессиональной деятельности</li> </ol>

	<p>8. публично представлять свои исследовательские результаты и коммуницировать со своими коллегами и сообществом</p> <p>9. анализировать информацию по объекту исследования, оценивать достоверность экспериментальных данных</p> <p>10. выбирать и применять соответствующие методы сбора данных, такие как анкетирование, наблюдение, интервьюирование, эксперимент и другие</p> <p>11. анализировать собранные данные с использованием соответствующих статистических методов и программного обеспечения</p> <p>12. определить и сформулировать научные вопросы, которые требуют дальнейшего исследования</p> <p>Владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. системным подходом для решения поставленных задач профессиональной деятельности навыками выполнять измерения свойств материалов</li> <li>2. методами сбора научной информации;</li> <li>3. основами научного мышления;</li> <li>4. основами научной этики</li> <li>5. методикой использования современных, программных продуктов для решения задач в профессиональной деятельности;</li> <li>6. ресурсами информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки</li> <li>7. навыками внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности</li> <li>8. навыками проведения систематического обзора литературы по данной теме и уметь критически оценивать и анализировать ранее проведенные исследования</li> <li>9. навыками организации работы над исследовательским проектом, установление сроков и планирование ресурсов</li> <li>10. навыками оформления научных работ в соответствии с требованиями научного стиля</li> <li>11. навыком критически оценивать данные, результаты и выводы исследования</li> </ol>
<p>Краткая характеристика учебной дисциплины</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Тема 1. Естествознание как система наук о природе. Методы и модели научного познания.</i></li> <li>2. <i>Тема 2. Методология и организация научного исследования</i></li> <li>3. <i>Тема 3 Информационное обеспечение научно-исследовательского процесса. Научные открытия.</i></li> <li>4. <i>Тема 4 Методика выполнения научно- исследовательской работы</i></li> </ol>
<p>Разработчики</p>	<p>доцент института высоких технологий к.п.н. Лищук И. В.</p>

<b>АННОТАЦИЯ</b> рабочей программы дисциплины «Физика полупроводников и полупроводниковых приборов» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Солнечная энергетика и возобновляемые ресурсы» квалификация выпускника <i>магистр</i>	
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	ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности ПК-1. Способен обеспечивать функционирование объектов производства элементов и модулей солнечной энергетики. ПК-2. Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы производства солнечных элементов и модулей.
Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	<i>ОПК-1.1. Знает и использует фундаментальные физические и математические законы, методы накопления, передачи и обработки информации</i> <i>ОПК-1.2. Применяет физические законы для решения задач профессиональной деятельности</i> <i>ОПК-1.3. Демонстрирует навыки теоретического и экспериментального исследования, а также представления информации относительно объектов профессиональной деятельности</i> <i>ОПК-1.4. Проводит поиск и обработку информации, необходимой для организации учебных занятий и подготовки методических пособий</i> <i>ПК-1.1. Оценивает техническое состояние и проводит диагностику производственных линий объектов солнечной энергетики.</i> <i>ПК-1.2. Обеспечивает производственные процессы в соответствии с техническим заданием и технической документацией.</i> <i>ПК-1.3. Обслуживает оборудование производства солнечных элементов и модулей.</i> <i>ПК-2.1. Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений производства элементов и модулей солнечной энергетики.</i> <i>ПК-2.2. Обосновывает и принимает технологические решения в соответствии с технической документацией.</i> <i>ПК-2.3. Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования.</i> <i>ПК-2.4. Готовит исполнителей к работе на технологическом оборудовании, выполнению технологических операций.</i>



<p>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>Знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. основные принципы работы различных полупроводниковых приборов, таких как диоды, транзисторы, солнечные батареи и другие;</li> <li>2. структуру и свойства основных типов функциональных материалов, в том числе для элементов солнечной энергетики;</li> <li>3. основные технологические схемы производства новых материалов в том числе для элементов солнечной энергетики;</li> <li>4. области применения и последних достижений в области полупроводниковой физики и полупроводниковых приборов</li> </ol> <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. анализировать и решать задачи, связанные с физикой полупроводников и полупроводниковых приборов;</li> <li>2. проектировать и моделировать полупроводниковые приборы с использованием специального программного обеспечения;</li> <li>3. интерпретировать и проводить эксперименты для изучения характеристик полупроводников и полупроводниковых приборов;</li> <li>4. анализировать и оценивать результаты исследований и экспериментов в области полупроводниковой физики</li> </ol> <p>Владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. навыками анализа и расчета полупроводниковых систем;</li> <li>2. навыками работы в команде и совместного проведения исследований и разработок полупроводниковых приборов;</li> <li>3. навыками самостоятельного обучения и усвоения новых знаний и технологий в области физики полупроводников</li> </ol>
<p>Краткая характеристика учебной дисциплины</p>	<p><i>Тема 1. Основы полупроводниковой физики</i>  <i>Тема 2. Перенос заряда в полупроводниках</i>  <i>Тема 3. Легирование полупроводников</i>  <i>Тема 4. Полупроводниковые приборы</i>  <i>Тема 5. Фотоника и оптоэлектроника</i>  <i>Тема 6. Наноструктуры и новые материалы</i></p>
<p>Разработчики</p>	<p>Гриценко Кристина Александровна, научный сотрудник НОЦ «Умные материалы и биомедицинские приложения» БФУ им. И. Канта</p>

<b>АННОТАЦИЯ</b> рабочей программы дисциплины «Технологическое предпринимательство» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Солнечная энергетика и возобновляемые ресурсы» квалификация выпускника <i>магистр</i>	
Цель изучения дисциплины	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	<p>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p> <p>УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p> <p>УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p> <p>УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p> <p>УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p> <p>ОПК-2. Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики</p> <p>ОПК-4. Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности.</p> <p>ПК-1. Способен обеспечивать функционирование объектов производства элементов и модулей солнечной энергетики</p> <p>ПК-2. Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы производства солнечных элементов и модулей.</p> <p>ПК-3. Способен организовывать и проводить научные исследования в области солнечной энергетики.</p>
Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	<p><i>УК.1.1. Анализирует проблемные ситуации, используя системный подход</i></p> <p><i>УК.1.2. Использует способы разработки стратегии действий по достижению цели на основе анализа проблемной ситуации</i></p> <p><i>УК.2.1. Демонстрирует знание этапов жизненного цикла проекта, методов и механизмов управления проектом на каждом из этапов</i></p> <p><i>УК.2.2. Использует методы и механизмы управления проектом для решения профессиональных задач</i></p> <p><i>УК-3.1. Демонстрирует знание методов формирования команды и управления командной работой</i></p> <p><i>УК-3.2. Разрабатывает и реализует командную стратегию в групповой деятельности для достижения поставленной цели</i></p> <p><i>УК-4.1. Редактирует, составляет и переводит различные академические тексты в том числе на иностранном(ых) языке(ах)</i></p> <p><i>УК-4.2. Представляет результаты академической и профессио-</i></p>

	<p>нальной деятельности на публичных мероприятиях, включая международные, в том числе на иностранном(ых) языке(ах)</p> <p>УК-6.1. Оценивает свои личностные, ситуативные, временные ресурсы, оптимально их использует для успешного выполнения профессиональных задач</p> <p>УК-6.2. Определяет способы совершенствования собственной деятельности и ее приоритеты на основе самооценки</p> <p>УК.6.3. Владеет индивидуально значимыми способами самоорганизации и саморазвития, выстраивает гибкую профессионально-образовательную траекторию</p> <p>ОПК-2.1. Знает и использует методы экспериментального и теоретического исследования в области физики</p> <p>ОПК-2.2. Организует самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность в области физики</p> <p>ОПК-4.1. Проектирует инновационные технологические процессы на основе проведенных научных исследований для дальнейшего внедрения в свою профессиональную деятельность</p> <p>ОПК-4.2. Использует спроектированные инновационные технологические решения в области своей профессиональной деятельности.</p> <p>ПК-3.1. Проводит оценку современного состояния научных исследований в области солнечной энергетики на основе литературных данных.</p> <p>ПК-3.2. Определяет научную проблему и проектирует исследование в области солнечной энергетики.</p> <p>ПК-3.3. Проводит теоретические расчеты и экспериментальные работы по исследованию в области солнечной энергетики</p>
<p>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>Знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации;</li> <li>2. жизненный цикл инновационного проекта;</li> <li>3. все сферы потенциального практического применения результатов научных исследований; концепцию Научно-технологической инициативы (НТИ) РФ; рынки НТИ.;</li> <li>4. основные принципы и концепции предпринимательства, включая создание и развитие стартапов, бизнес-моделирование, поиск финансирования и управление рисками</li> <li>5. техническую экспертизу в своей профессиональной области, чтобы успешно применять ее в предпринимательской деятельности</li> <li>6. как идентифицировать потенциальные риски своей предпринимательской деятельности и разрабатывать стратегии их минимизации</li> <li>7. понимать правовые и финансовые аспекты предпринимательства: студент должен иметь базовое понимание правовых и финансовых аспектов, связанных с созданием и управлением предприятием</li> </ol> <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать</li> </ol>

	<p>стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. выделять научную и экономическую проблему и ставить конкретную задачу для ее решения;</li> <li>3. генерировать идеи инновационных продуктов</li> <li>4. разрабатывать бизнес-планы: умение проводить исследования рынка: студент должен уметь собирать и анализировать данные о рынке, конкурентах, потребителях и трендах, чтобы принимать обоснованные решения</li> <li>5. эффективно работать в команде, сотрудничать с различными специалистами и уметь делегировать задачи</li> <li>6. генерировать новые идеи, находить нестандартные решения проблем и быть открытым к инновациям</li> <li>7. планировать, организовывать и контролировать свою предпринимательскую деятельность, а также принимать стратегические решения</li> </ol> <p>Владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий;</li> <li>2. навыками создания и описания проектной идеи, навыками работы с научной литературой на русском и английском языках;</li> <li>3. навыками разработки стратегии создания/развития инновационного предприятия; инструментами анализа конкурентов и рынков</li> <li>4. навыками презентации: студент должен уметь эффективно коммуницировать с потенциальными инвесторами, партнерами и клиентами, а также уметь представлять свои идеи и проекты в убедительной форме;</li> <li>5. навыками продаж: студент должен уметь эффективно продавать свои продукты или услуги, убеждая клиентов в их ценности и преимуществах</li> <li>6. аналитическими навыками: студент должен уметь анализировать рыночные тренды, конкурентную среду и другие факторы, влияющие на успех его предприятия</li> <li>7. навыками коммуникации: студент должен уметь эффективно и ясно выражать свои мысли и идеи, а также быть хорошим слушателем, способным улавливать и понимать информацию от других людей</li> </ol>
<p>Краткая характеристика учебной дисциплины</p>	<p><i>Тема 1. Экосистема технологического предпринимательства в России и за рубежом;</i>  <i>Тема 2. Генерация идей инновационных продуктов; этапы прикладной разработки инновационного продукта;</i>  <i>Тема 3. Научная идея инновационного продукта: НИР, ОКР, НИОКР;</i>  <i>Тема 4. Инструменты финансирования инновационных проектов и институты поддержки технологических предпринимателей;</i></p>

	<i>Тема 5. Команда инновационного проекта;</i> <i>Тема 6. Бизнес – модель, модель монетизации и бизнес-план инновационного проекта;</i> <i>Тема 7.Маркетинговая стратегия инновационного проекта;</i> <i>Тема 8.Охрана интеллектуальной собственности;</i> <i>Тема 9.Презентация инновационного проекта.</i>
Разработчики	Лисевич А.В., маркетолог НОЦ «Умные материалы и биомедицинские приложения» БФУ им. И.Канта.

<b>АННОТАЦИЯ</b> рабочей программы дисциплины «Физика наноматериалов и наноструктур» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Солнечная энергетика и возобновляемые ресурсы» квалификация выпускника <i>магистр</i>	
Цель изучения дисциплины	Изучение физических основ использования наноматериалов в различных приложениях.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	<p>ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности</p> <p>ОПК-2. Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики</p> <p>ПК-1. Способен обеспечивать функционирование объектов производства элементов и модулей солнечной энергетики</p> <p>ПК-2. Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы производства солнечных элементов и модулей.</p> <p>ПК-3. Способен организовывать и проводить научные исследования в области солнечной энергетики.</p>
Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	<p><i>ОПК-1.1. Знает и использует фундаментальные физические и математические законы, методы накопления, передачи и обработки информации</i></p> <p><i>ОПК-1.2. Применяет физические законы для решения задач профессиональной деятельности</i></p> <p><i>ОПК-1.3. Демонстрирует навыки теоретического и экспериментального исследования, а также представления информации относительно объектов профессиональной деятельности</i></p> <p><i>ОПК-1.4. Проводит поиск и обработку информации, необходимой для организации учебных занятий и подготовки методических пособий</i></p> <p><i>ОПК-2.1. Знает и использует методы экспериментального и теоретического исследования в области физики</i></p> <p><i>ПК-1.1. Оценивает техническое состояние и проводит диагностику производственных линий объектов солнечной энергетики.</i></p> <p><i>ПК-1.2. Обеспечивает производственные процессы в соответствии с техническим заданием и технической документацией.</i></p> <p><i>ПК-1.3. Обслуживает оборудование производства солнечных элементов и модулей.</i></p> <p><i>ПК-2.1. Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений производства элементов и модулей солнечной энергетики.</i></p> <p><i>ПК-2.2. Обосновывает и принимает технологические решения в соответствии с технической документацией.</i></p> <p><i>ПК-2.3. Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования.</i></p> <p><i>ПК-2.4. Готовит исполнителей к работе на технологическом оборудовании, выполнению технологических операций.</i></p>

	<p><i>ПК-3.1. Проводит оценку современного состояния научных исследований в области солнечной энергетики на основе литературных данных.</i></p>
<p>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>Знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. основные понятия материаловедения; типы материалов и их свойства; виды упорядочения; применение различных материалов; основы спинтроники; применение устройств спинтроники; характеристики и применение наночастиц, тонких пленок;</li> <li>2. структуру и свойства основных типов функциональных материалов, в том числе для элементов солнечной энергетики;</li> <li>3. основные технологические схемы производства новых материалов в том числе для элементов солнечной энергетики;</li> <li>4. основные типы оборудования и оснастки для создания элементов солнечной энергетики</li> <li>5. физико-механические, поверхностные, электромагнитные свойства функциональных материалов, в том числе, для элементов солнечной энергетики;</li> <li>6. основные типы испытаний функциональных материалов, в том числе для элементов солнечной энергетики;</li> <li>7. основные связи между структурой материалов и технологическими процессами, обеспечивающими заданные свойства функциональных материалов, в том числе для элементов солнечной энергетики;</li> <li>8. особенности образования и ведения научной деятельности в разных странах</li> </ol> <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. интерпретировать статические и динамические явления и различать различные типы материалов;</li> <li>2. применять полученные знания в других предметных областях;</li> <li>3. понимать основные типы взаимодействия (дипольные, спин-орбитальные, обменные взаимодействия) и их влияние на типы упорядочения;</li> <li>4. описывать формирование свойств материалов;</li> <li>5. связать температурную и магнитную поляризацию, анизотропию и с кристаллической структурой, формой и составом материалов;</li> <li>6. понять причину формирования свойств в различных типах материалов;</li> <li>7. описать эффекты памяти формы;</li> <li>8. иметь базовое понимание биофизики (феноменология и примеры) ;</li> <li>9. проводить групповые экспериментальные работы</li> </ol> <p>Владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. умением анализировать экспериментальные данные</li> <li>2. навыками выполнять измерения свойств материалов</li> </ol>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>3. умением интерпретировать результаты измерений и определять свойства материалов</li> <li>4. навыком разработки экспериментов по определению свойств материалов</li> <li>5. навыками составления комплексных экспериментов с пошаговыми инструкциями их проведения.</li> </ul>
Краткая характеристика учебной дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Нанослои: графен и 2D материалы</i></li> <li>2. <i>Углеродные нанотрубки и полимерные композиты</i></li> <li>3. <i>Наночернила из металлов для печати</i></li> <li>4. <i>Магнитные наноструктуры</i></li> <li>5. <i>Манипулирование микро- и наноразмерными объектами</i></li> <li>6. <i>Наносенсоры</i></li> <li>7. <i>Наномембраны и структуры с упорядоченными нанопорами</i></li> </ul>
Разработчики	Гриценко К.А., к.ф.-м.н., научный сотрудник с ученой степенью кандидат наук БФУ им. И. Канта



<b>АННОТАЦИЯ</b> рабочей программы дисциплины «Материаловедение и технологии наноматериалов» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Солнечная энергетика и возобновляемые ресурсы» квалификация выпускника <i>магистр</i>	
Цель изучения дисциплины	<p>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</p>
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	<p>ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности</p> <p>ОПК-2. Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики</p> <p>ПК-1. Способен обеспечивать функционирование объектов производства элементов и модулей солнечной энергетики</p> <p>ПК-2. Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы производства солнечных элементов и модулей.</p> <p>ПК-3. Способен организовывать и проводить научные исследования в области солнечной энергетики.</p>
Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	<p><i>ОПК-1.1. Знает и использует фундаментальные физические и математические законы, методы накопления, передачи и обработки информации</i></p> <p><i>ОПК-1.2. Применяет физические законы для решения задач профессиональной деятельности</i></p> <p><i>ОПК-1.3. Демонстрирует навыки теоретического и экспериментального исследования, а также представления информации относительно объектов профессиональной деятельности</i></p> <p><i>ОПК-1.4. Проводит поиск и обработку информации, необходимой для организации учебных занятий и подготовки методических пособий</i></p> <p><i>ОПК-2.1. Знает и использует методы экспериментального и теоретического исследования в области физики</i></p> <p><i>ПК-1.1. Оценивает техническое состояние и проводит диагностику производственных линий объектов солнечной энергетики.</i></p> <p><i>ПК-1.2. Обеспечивает производственные процессы в соответствии с техническим заданием и технической документацией.</i></p> <p><i>ПК-1.3. Обслуживает оборудование производства солнечных элементов и модулей.</i></p>

	<p><i>ПК-2.1. Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений производства элементов и модулей солнечной энергетики.</i></p> <p><i>ПК-2.2. Обосновывает и принимает технологические решения в соответствие с технической документацией.</i></p> <p><i>ПК-2.3. Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования.</i></p> <p><i>ПК-2.4. Готовит исполнителей к работе на технологическом оборудовании, выполнению технологических операций.</i></p> <p><i>ПК-3.1. Проводит оценку современного состояния научных исследований в области солнечной энергетики на основе литературных данных.</i></p>
<p>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>Знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. основные технологические схемы производства новых материалов, в том числе для элементов солнечной энергетики;</li> <li>2. структуру и свойства основных типов функциональных материалов, в том числе для элементов солнечной энергетики;</li> <li>3. основные технологические схемы производства новых материалов в том числе для элементов солнечной энергетики;</li> <li>4. основные типы оборудования и оснастки для создания элементов солнечной энергетики</li> <li>5. физико-механические, поверхностные, электромагнитные свойства функциональных материалов, в том числе, для элементов солнечной энергетики;</li> <li>6. основные типы испытаний функциональных материалов, в том числе для элементов солнечной энергетики;</li> <li>7. основные связи между структурой материалов и технологическими процессами, обеспечивающими заданные свойства функциональных материалов, в том числе для элементов солнечной энергетики</li> </ol> <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. оценивать функциональные свойства материалов, в том числе для элементов солнечной энергетики, на основе анализа их структуры;</li> <li>2. выбирать материалы, в том числе для элементов солнечной энергетики, с известными функциональными свойствами для заданных условий эксплуатации;</li> <li>3. выбирать технологические процессы и операции для создания элементов солнечной энергетики</li> <li>4. выбирать оборудование и оснастку для реализации технологических схем производства новых материалов, в том числе наноматериалов;</li> <li>5. выполнить испытания образцов материалов для элементов солнечной энергетики;</li> <li>6. выбирать вспомогательные и расходные материалы в процессе испытаний образцов;</li> </ol>

	<p>7. выбирать контрольное, измерительное и испытательное оборудования;</p> <p>8. оценивать функциональные свойства материалов, в том числе для элементов солнечной энергетики на основе анализа результатов испытаний</p> <p>Владеть навыками:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. навыками оценивать функциональные свойства материалов на основе анализа их структуры;</li> <li>2. навыками выбирать материалы, в том числе для элементов солнечной энергетики, с известными функциональными свойствами для заданных условий эксплуатации;</li> <li>3. навыками выбора эффективного оборудования и оснастки для создания элементов солнечной энергетики;</li> <li>4. навыками эксплуатировать оборудование по созданию элементов солнечной энергетики;</li> <li>5. навыками оптимизации и разработки технологических процессов по созданию элементов солнечной энергетики</li> <li>6. навыками организовывать процесс испытания образцов;</li> <li>7. навыками анализировать результаты испытаний функциональных материалов, в том числе для элементов солнечной энергетики</li> </ol>
<p>Краткая характеристика учебной дисциплины</p>	<p><i>Тема 1. Введение. Научно-технический прогресс и требования к материалам, их свойствам и способам получения.</i></p> <p><i>Тема 2. Основные свойства, принципы выбора и физико-химические принципы конструирования новых материалов. Наноматериалы</i></p> <p><i>Тема 3. Функциональные металлические, керамические, композиционные материалы</i></p> <p><i>Тема 4. Современные и перспективные электротехнические материалы</i></p> <p><i>Тема 5. Лазерная обработка материалов</i></p> <p><i>Тема 6. Технология электроэрозионной обработки (ЭЭО).</i></p> <p><i>Тема 7. Технология финишной абразивной обработки материалов</i></p> <p><i>Тема 8. Сканирующая электронная микроскопия</i></p> <p><i>Тема 9. Спектроскопические методы исследований материалов</i></p> <p><i>Тема 10. Заключение</i></p>
<p>Разработчики</p>	<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>

<b>АННОТАЦИЯ</b> рабочей программы дисциплины «Физика твердого тела» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Солнечная энергетика и возобновляемые ресурсы» квалификация выпускника <i>магистр</i>	
Цель изучения дисциплины	Овладение студентами знаний об строении и основных физических свойствах твердых тел
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ПК-1. Способен обеспечивать функционирование объектов производства элементов и модулей солнечной энергетики ПК-2. Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы производства солнечных элементов и модулей ПК-3. Способен организовывать и проводить научные исследования в области солнечной энергетики.
Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	ПК-1.1. Оценивает техническое состояние и проводит диагностику производственных линий объектов солнечной энергетики. ПК-1.2. Обеспечивает производственные процессы в соответствии с техническим заданием и технической документацией. ПК-1.3. Обслуживает оборудование производства солнечных элементов и модулей. ПК-2.1. Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений производства элементов и модулей солнечной энергетики. ПК-2.2. Обосновывает и принимает технологические решения в соответствии с технической документацией. ПК-2.3. Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования. ПК-2.4. Готовит исполнителей к работе на технологическом оборудовании, выполнению технологических операций. ПК-3.1. Проводит оценку современного состояния научных исследований в области солнечной энергетики на основе литературных данных. ПК-3.2. Определяет научную проблему и проектирует исследование в области солнечной энергетики. ПК-3.3. Проводит теоретические расчеты и экспериментальные работы по исследованию в области солнечной энергетики.
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	Знать: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Систему понятий и представлений о различных типах конденсирования вещества, их свойствах и процессов в твердых телах; методы теоретического описания и оценки физических характеристик материалов на основе атомистики;</li> <li>2. Особенности физического строения твердых тел;</li> <li>3. Основные принципы физики твердого тела;</li> <li>4. Математические методы описания физических процессов в твердых телах;</li> <li>5. Особенности влияния дефектов на проводимость, теплоемкость и механические свойства твердых тел</li> </ol> Уметь: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Использовать знания физики твердого тела при решении профессиональных и педагогических задач; объяснять явления окружающего мира на основе знаний атомистики вещества;</li> <li>2. Характеризовать физические свойства различных типов</li> </ol>

	<p>твердых тел;</p> <p>3. Определять особенности физических процессов в твердых телах и полупроводниковых структурах</p> <p>Владеть навыками:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Базовыми методами количественного анализа твердых тел и синтеза их свойств в энергетике;</li> <li>2. Основных методов анализа механических, оптических, и электронных свойств твердых тел</li> </ol>
Краткая характеристика учебной дисциплины	<p><i>Тема 1. Типы твердых тел.</i></p> <p><i>Тема 2. Дефекты кристалла.</i></p> <p><i>Тема 3. Фононы.</i></p> <p><i>Тема 4. Зонная теория ТТ.</i></p> <p><i>Тема 5. Полупроводниковые кристаллы</i></p> <p><i>Тема 6 Физические эффекты в полупроводниках</i></p> <p><i>Тема 7. Полупроводниковые слои.</i></p>
Разработчики	Пец Александр Васильевич, к.ф.-м.н., доцент института высоких технологий

<b>АННОТАЦИЯ</b> рабочей программы дисциплины «Современные системы электроснабжения» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Солнечная энергетика и возобновляемые ресурсы» квалификация выпускника <i>магистр</i>	
Цель изучения дисциплины	Формирование у магистров профессионального кругозора в области современных принципов построения систем электроснабжения
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ПК-1. Способен обеспечивать функционирование объектов производства элементов и модулей солнечной энергетики ПК-2. Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы производства солнечных элементов и модулей
Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	ПК-1.1. Оценивает техническое состояние и проводит диагностику производственных линий объектов солнечной энергетики. ПК-1.2. Обеспечивает производственные процессы в соответствии с техническим заданием и технической документацией. ПК-1.3. Обслуживает оборудование производства солнечных элементов и модулей. ПК-2.1. Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений производства элементов и модулей солнечной энергетики. ПК-2.2. Обосновывает и принимает технологические решения в соответствии с технической документацией. ПК-2.3. Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования. ПК-2.4. Готовит исполнителей к работе на технологическом оборудовании, выполнению технологических операций.
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	Знать: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Направления современных научных исследований в области электроснабжения;</li> <li>2. Этапы проектирования современных систем электроснабжения;</li> <li>3. Приёмы и способы адаптации в профессиональной деятельности;</li> <li>4. Приборы и оборудование, предназначенное для контроля и измерения параметров сигналов и различных изделий;</li> <li>5. Способы борьбы с различного вида помехами, влияющими на работоспособность информационных устройств;</li> <li>6. Основные направления в разработке новейших микро- и нано-технологий обработки аналоговых и цифровых сигналов;</li> <li>7. Нормативную техническую документацию, регулирующую сферу использования электронных систем в области солнечной энергетики;</li> <li>8. Руководящую и нормативную техническую документацию в области создания объектов солнечной энергетики;</li> <li>9. Основы работы аналоговых и цифровых электронных</li> </ol>

систем; прикладные компьютерные программы для моделирования электронных систем

Уметь:

1. Решать научные задачи в области электроснабжения с помощью современных теоретических и экспериментальных методик с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта;
2. Пользоваться измерительной аппаратурой, предназначенной для контроля и испытаний информационных систем;
3. Пользоваться технической литературой, учебными пособиями и другими источниками информации, предназначенной для анализа информационных систем;
4. Составлять алгоритмы работы измерительных схем для проведения экспериментов по сбору данных;
5. Измерять с заданной точностью параметры сигналов, выполнять технические расчеты в соответствии с методиками, строить графики и составлять отчеты по проведенным измерениям;
6. Применять программы для проектирования изделия по тематике и моделирования путей его разработки и изготовления;
7. Применять программные средства для обработки полученных данных и цифрового моделирования путей их применения;
8. Читать и анализировать проектную и рабочую конструкторскую документацию для определения состава и устройства изделия с получением необходимых данных для его разработки и изготовления

Владеть навыками:

1. Опытном проведении лабораторных и экспериментальных исследований по изучению параметров электроэнергии.;
2. Методами контроля технологических процессов с целью повышения качества выпускаемых отечественной промышленностью электронных устройств;
3. Способами совершенствования технических навыков в работе с контрольно-измерительными приборами, применяемыми в информационных системах;
4. Навыками сбора технической информации по вопросам тематического проектирования;
5. Систематизации получаемой информации для определения наилучших показателей технического уровня проектируемых изделий по тематике;
6. ормирования технических предложений на разработку составных частей, изделий, комплексов и систем по тематике;
7. Подготовки отчетной документации по результатам выполнения работ.

<p>Краткая характеристика учебной дисциплины</p>	<p><i>Тема 1. Основные понятия теории электрических цепей. Разновидности и параметры сигналов. Цепи постоянного и переменного токов. Трехфазные цепи.</i></p> <p><i>Тема 2. Полупроводниковые приборы. Диоды, биполярные и полевые транзисторы. Операционные усилители.</i></p> <p><i>Тема 3. Усилители электрических сигналов. Обратные связи в усилителях. Генераторы электрических колебаний.</i></p> <p><i>Тема 4. Источники вторичного электропитания. Непрерывные и импульсные стабилизаторы напряжения.</i></p> <p><i>Тема 5. Цифровые микросхемы. Микросхемы ТТЛ и КМОП.</i></p> <p><i>Тема 6. Комбинационные логические схемы. Шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультимплексоры. Сумматоры. Арифметическо-логические устройства.</i></p> <p><i>Тема 7. Последовательностные логические схемы. Триггеры, счетчики, регистры. Программируемые интегральные логические схемы.</i></p> <p><i>Тема 8. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.</i></p>
<p>Разработчики</p>	<p>Кивчун Олег Романович, доцент института высоких технологий</p>



<b>АННОТАЦИЯ</b> рабочей программы дисциплины «Технические измерения и приборы» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Солнечная энергетика и возобновляемые ресурсы» квалификация выпускника <i>магистр</i>	
Цель изучения дисциплины	Получение знаний, умений и навыков, необходимых для выбора, внедрения и эксплуатации средств контроля и измерения параметров технологических процессов в солнечной энергетике
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ПК-1. Способен обеспечивать функционирование объектов производства элементов и модулей солнечной энергетики ПК-2. Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы производства солнечных элементов и модулей
Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	ПК-1.1. Оценивает техническое состояние и проводит диагностику производственных линий объектов солнечной энергетики. ПК-1.2. Обеспечивает производственные процессы в соответствии с техническим заданием и технической документацией. ПК-1.3. Обслуживает оборудование производства солнечных элементов и модулей. ПК-2.1. Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений производства элементов и модулей солнечной энергетики. ПК-2.2. Обосновывает и принимает технологические решения в соответствии с технической документацией. ПК-2.3. Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования. ПК-2.4. Готовит исполнителей к работе на технологическом оборудовании, выполнению технологических операций.
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	Знать: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные принципы калибровки сложных профилей</li> <li>2. Основы взаимозаменяемости;</li> <li>3. Методы определения погрешностей измерений;</li> <li>4. Стандарты на материалы, крепёжные и нормализованные детали и узлы;</li> <li>5. Основные сведения о сопряжении в машиностроении;</li> <li>6. Размеры допусков для основных видов механической обработки и для деталей, поступающих на сборку;</li> <li>7. Основные определения размеров, отклонений, допуска и годности размеров деталей</li> </ol> Уметь: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализировать техническую документацию;</li> <li>2. Определять предельные отклонения размеров по стандартам, технической документации</li> <li>3. Выполнять расчёты величин предельных размеров и допуска по данным чертежа и определять годность заданных размеров;</li> <li>4. Определять характер сопряжения (группы посадок) по данным чертежей, по выполненным расчётам</li> </ol> Владеть навыками: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ввода в эксплуатацию нового оборудования,</li> </ol>

	<p>эргономического оснащения рабочих мест</p> <p>2. Использования современных программных продуктов при разработке систем автоматизации технологических процессов и производств</p>
Краткая характеристика учебной дисциплины	<p><i>Тема 1. Средства измерения давления</i></p> <p><i>Тема 2. Средства измерения температуры</i></p> <p><i>Тема 3. Средства измерения уровня</i></p> <p><i>Тема 4. Средства измерения расхода</i></p> <p><i>Тема 5. Измерительные преобразователи.</i></p>
Разработчики	Попов Андрей Алексеевич, Старший преподаватель БФУ им. И. Канта

<b>АННОТАЦИЯ</b> рабочей программы дисциплины «Возобновляемые источники энергии» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Солнечная энергетика и возобновляемые ресурсы» квалификация выпускника <i>магистр</i>	
Цель изучения дисциплины	Изучение традиционных и нетрадиционных возобновляемых источников энергии и возможностей их использования при решении задач энергоснабжения и энергосбережения
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ПК-1. Способен обеспечивать функционирование объектов производства элементов и модулей солнечной энергетики. ПК-2. Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы производства солнечных элементов и модулей.
Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	<i>ПК-1.1.</i> Оценивает техническое состояние и проводит диагностику производственных линий объектов солнечной энергетики. <i>ПК-1.2.</i> Обеспечивает производственные процессы в соответствии с техническим заданием и технической документацией. <i>ПК-1.3.</i> Обслуживает оборудование производства солнечных элементов и модулей. <i>ПК-2.1.</i> Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений производства элементов и модулей солнечной энергетики. <i>ПК-2.2.</i> Обосновывает и принимает технологические решения в соответствии с технической документацией. <i>ПК-2.3.</i> Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования. <i>ПК-2.4.</i> Готовит исполнителей к работе на технологическом оборудовании, выполнению технологических операций.
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	Знать: <ul style="list-style-type: none"> <li>– традиционные и нетрадиционные и возобновляемые источники энергии;</li> <li>– методы и способы использования энергии возобновляемых источников</li> </ul> Уметь: <ul style="list-style-type: none"> <li>– производить оценку энергетических балансов в энергосистемах с применением возобновляемых источников энергии;</li> <li>- выполнять тепловые и гидродинамические расчеты энергоустановок</li> </ul> Владеть: <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами расчета энергетических потенциалов нетрадиционных и возобновляемых источников энергии</li> <li>– основами тепловых и гидродинамических расчетов энергоустановок</li> </ul>
Краткая характеристика учебной дисциплины	<i>Тема 1. Введение. Энергопотребление. Традиционные и возобновляемые источники энергии.</i> <i>Тема 2. Солнечное излучение.</i> <i>Тема 3. Применение солнечной энергии.</i> <i>Тема 4. Ветровая энергетика</i> <i>Тема 5. Гидроэнергия. Использование энергии рек, волн и приливов.</i> <i>Тема 6. Геотермальная энергия. Аккумуляция и передача энергии</i>

	<i>возобновляемых источников. Рациональное использование ТЭР.</i>
Разработчики	Молчанов С.В., доцент БФУ им. И. Канта

<b>АННОТАЦИЯ</b> рабочей программы дисциплины «Технология производства солнечных элементов и модулей» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Солнечная энергетика и возобновляемые ресурсы» квалификация выпускника <i>магистр</i>	
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-1. Способен обеспечивать функционирование объектов производства элементов и модулей солнечной энергетики ПК-2. Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы производства солнечных элементов и модулей
Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	ПК-1.1. Оценивает техническое состояние и проводит диагностику производственных линий объектов солнечной энергетики. ПК-1.2. Обеспечивает производственные процессы в соответствии с техническим заданием и технической документацией. ПК-1.3. Обслуживает оборудование производства солнечных элементов и модулей. ПК-2.1. Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений производства элементов и модулей солнечной энергетики. ПК-2.2. Обосновывает и принимает технологические решения в соответствии с технической документацией. ПК-2.3. Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования. ПК-2.4. Готовит исполнителей к работе на технологическом оборудовании, выполнению технологических операций.
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	Знать: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Особенности физических и химических свойств материалов для солнечной энергетики;</li> <li>2. Основные законы и принципы работы солнечного элемента ;</li> <li>3. Особенности формирования тонкопленочных солнечных модулей;</li> <li>4. Особенности формирования однопереходных и каскадных солнечных элементов;</li> <li>5. Фундаментальные ограничения в эффективности однопереходного солнечного элемента и пути их преодоления;</li> <li>6. Особенности процессов в пленках аморфного гидрогенизированного кремния;</li> <li>7. Основные методы получения материалов для солнечной энергетики;</li> <li>8. Основные этапы технологического цикла производства солнечных элементов и модулей на основе формирования гетероперехода монокристаллический кремний/аморфный кремний;</li> <li>9. Различные типы солнечных элементов и модулей, их преимущества и недостатки;</li> </ol>

	<p>10. Технологии и методы обработки материалов, используемых в солнечной энергетике;</p> <p>11. Требования безопасности и экологической устойчивости при производстве солнечных элементов и модулей</p> <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Характеризовать особенности физических и химических свойств материалов для солнечной энергетике;</li> <li>2. Определять особенности электронных процессов в солнечном элементе;</li> <li>3. Применять знания, полученные в течение курса, в технологии получения солнечных элементов на базе различных материалов;</li> <li>4. Характеризовать особенности различных методов получения солнечных элементов;</li> <li>5. Выполнять качественный контроль процесса производства солнечных элементов и модулей;</li> <li>6. Анализировать экономическую жизнеспособность производства солнечных элементов и модулей</li> </ol> <p>Владеть навыками:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основных технологий производства солнечных элементов и модулей на базе различных полупроводников;</li> <li>2. Использования международных стандартов и нормативных требований, регулирующих производство солнечных элементов и модулей</li> </ol>
<p>Краткая характеристика учебной дисциплины</p>	<p><i>Тема 1. Базовые принципы работы солнечного элемента (Введение в курс)</i></p> <p><i>Тема 2. Физика аморфного и микрокристаллического водородизированного кремния.</i></p> <p><i>Тема 3. Технология производства тонкопленочного микромофного модуля.</i></p> <p><i>Тема 4. Кремниевые солнечные элементы, с упором на гетероструктурную технологию, с использованием аморфного и микрокристаллического водородизированного кремния.</i></p> <p><i>Тема 5. Солнечные элементы на основе соединений АЗВ5.</i></p> <p><i>Тема 6. Тонкопленочные органические солнечные элементы, с упором на основе перовскитов.</i></p> <p><i>Тема 7. Новое поколение солнечных элементов, направленное на преодоление принципа Шоккли-Квислера. Использование достижений нанотехнологий</i></p> <p><i>Тема 8. Современные солнечные модули и их жизненный цикл</i></p>
<p>Разработчики</p>	<p>Профессор, доктор технических наук Теруков Евгений Иванович, ФГБУН «Физико-технический институт им. А.Ф.Иоффе РАН» ,ООО «Научно-технический центр тонкопленочных технологии в энергетике»</p>

<b>АННОТАЦИЯ</b> рабочей программы дисциплины «Метрологические основы производства солнечных элементов и модулей» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Солнечная энергетика и возобновляемые ресурсы» квалификация выпускника <i>магистр</i>	
Цель изучения дисциплины	Овладение студентами принципов разработки методов и средств измерений характеристик солнечных элементов (и солнечных модулей, формирование знаний, умений и практических навыков работы с измерительным оборудованием, освоение базовых программ и методик испытаний элементов и солнечных модулей
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ПК-1. Способен обеспечивать функционирование объектов производства элементов и модулей солнечной энергетики ПК-2. Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы производства солнечных элементов и модулей
Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	ПК-1.1. Оценивает техническое состояние и проводит диагностику производственных линий объектов солнечной энергетики. ПК-1.2. Обеспечивает производственные процессы в соответствие с техническим заданием и технической документацией. ПК-1.3. Обслуживает оборудование производства солнечных элементов и модулей. ПК-2.1. Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений производства элементов и модулей солнечной энергетики. ПК-2.2. Обосновывает и принимает технологические решения в соответствие с технической документацией. ПК-2.3. Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования. ПК-2.4. Готовит исполнителей к работе на технологическом оборудовании, выполнению технологических операций.
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	Знать: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Характеристики солнечного излучения и способы моделирования параметров светового потока в лабораторных условиях;</li> <li>2. Методы подобия при моделировании параметров солнечного излучения на имитаторах, методы контроля параметров солнечного излучения.</li> <li>3. Конструкцию эталонных солнечных элементов, способы их калибровки и эталонирования;</li> <li>4. Особенности формообразования вольт-амперных характеристик двухпереходных тонкопленочных солнечных элементов и их влияние на методики и аппаратные средства измерения спектральных и вольт-амперных характеристик солнечных элементов;</li> <li>5. Методику и оборудование для измерения спектральных характеристик тонкопленочных солнечных элементов.</li> <li>6. Методику и оборудование для измерения вольт-амперных характеристик солнечных элементов и фотоэлектрических модулей</li> </ol>

	<p>7. Основные понятия и принципы метрологии и их применение в производстве солнечных элементов и модулей;</p> <p>8. Методы и приборы, используемые для измерения электрических и физических характеристик солнечных элементов и модулей</p> <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Работать на специальном измерительном и диагностическом оборудовании;</li> <li>2. Проводить измерения характеристик солнечных элементов;</li> <li>3. Проводить измерения фотоэлектрических характеристик тонкопленочных модулей;</li> <li>4. Использовать полученные знания при организации системы метрологического сопровождения процессов разработки, создания и испытаний элементов фотоэлектрической продукции;</li> <li>5. Проводить метрологические испытания солнечных элементов и модулей, включая их электрические параметры, эффективность и долговечность;</li> <li>6. анализировать и интерпретировать результаты метрологических испытаний и проводить оценку соответствия продукции требованиям.</li> </ol> <p>Владеть навыками:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Моделирования параметров солнечного излучения на имитаторах;</li> <li>2. Контроля параметров солнечного излучения;</li> <li>3. Разработки эффективных алгоритмов решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечения их программной реализации;</li> <li>4. Статистической обработки данных и методы анализа неопределенности при измерениях солнечных элементов и модулей</li> </ol>
<p>Краткая характеристика учебной дисциплины</p>	<p><i>Тема 1. Введение в проблемы метрологического обеспечения производства солнечных элементов</i></p> <p><i>Тема 2. Солнечное излучение и его характеристики</i></p> <p><i>Тема 3. Эталонные солнечные элементы</i></p> <p><i>Тема 4. Спектральные характеристики СЭ</i></p> <p><i>Тема 5. Вольт-амперные характеристики СЭ</i></p> <p><i>Тема 6. Фотоиндуцированная деградация солнечных элементов</i></p> <p><i>Тема 7. Особенности измерения характеристик высокоэффективных кремниевых СЭ</i></p>
<p>Разработчики</p>	<p>Гудовских Александр Сергеевич, д.т.н., профессор, ведущий научный сотрудник Санкт-Петербургского национального исследовательского Академического университета им. Ж.И. Алфорова Российской академии наук</p>



<b>АННОТАЦИЯ</b> рабочей программы дисциплины «Микропроцессорные технологии» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Солнечная энергетика и возобновляемые ресурсы» квалификация выпускника <i>магистр</i>	
Цель изучения 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	ПК-1. Способен обеспечивать функционирование объектов производства элементов и модулей солнечной энергетики ПК-2. Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы производства солнечных элементов и модулей
Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	ПК-1.1. Оценивает техническое состояние и проводит диагностику производственных линий объектов солнечной энергетики. ПК-1.2. Обеспечивает производственные процессы в соответствии с техническим заданием и технической документацией. ПК-1.3. Обслуживает оборудование производства солнечных элементов и модулей. ПК-2.1. Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений производства элементов и модулей солнечной энергетики. ПК-2.2. Обосновывает и принимает технологические решения в соответствии с технической документацией. ПК-2.3. Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования. ПК-2.4. Готовит исполнителей к работе на технологическом оборудовании, выполнению технологических операций.
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	Знать: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы алгоритмов и систем;</li> <li>2. Основные разработки программ-ного обеспечения;</li> <li>3. Приёмы и способы адаптации в профессиональной деятельности;</li> <li>4. Приборы и оборудование, пред-назначенное для контроля и изме-рения параметров программно-аппаратных комплексов;</li> <li>5. Способы разработки помехоза-щищенных методов, влияющих на работоспособность информаци-онных устройств;</li> <li>6. Теоретические положения, составляющие основу языков низкого и высокого уровня разновидности цифровых интерфейсов;</li> <li>7. Технологии обмена данными;</li> <li>8. Виды форматов данных</li> </ol> Уметь: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определять основные функции программного обеспечения на различных;</li> <li>2. Пользоваться программно-аппаратных комплексов,</li> </ol>

	<p>предназначенных для контроля и испытаний микропроцессорных систем;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Пользоваться технической литературой, учебными пособиями и другими источниками информации, предназначенной для анализа микропроцессорных систем;</li> <li>4. Составлять алгоритмы тестирования программного обеспечения;</li> <li>5. Измерять с заданной точностью параметры систем, выполнять технические расчеты в соответствии с методиками, строить графики и составлять отчеты по проведенным измерениям;</li> <li>6. Использовать существующие форматы данных;</li> <li>7. Использовать известные интерфейсы для передачи данных;</li> <li>8. Производить тестирование аппаратного и программного обеспечения информационных систем;</li> <li>9. Производить анализ результатов тестирования информационных систем;</li> <li>10. Совершенствовать процесс тестирования информационных систем.</li> </ol> <p>Владеть навыками:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методами контроля и диагностики программ;</li> <li>2. Методами контроля технологических процессов с целью повышения качества выпускаемых отечественной промышленностью электронных устройств;</li> <li>3. Способами совершенствования технических навыков в работе с контрольно-измерительными приборами, применяемыми в микропроцессорных системах;</li> <li>4. Практическими навыками разработки программного обеспечения микропроцессоров;</li> <li>5. Технологией отладки программного обеспечения микропроцессоров с помощью программных и аппаратных средств;</li> <li>6. Методами тестирования программного обеспечения.</li> </ol>
<p>Краткая характеристика учебной дисциплины</p>	<p><i>Тема 1. Основы построения ЭВМ.</i>  <i>Тема 2. Структура и архитектура микропроцессоров.</i>  <i>Тема 3. Общее понятие программирования микропроцессоров.</i>  <i>Тема 4. Программирование микропроцессоров на языке «Си».</i>  <i>Тема 5. Программирование микропроцессоров на языке ассемблера.</i>  <i>Тема 6. Способы организации ввода-вывода в микропроцессорах.</i></p>
<p>Разработчики</p>	<p>Чижма Сергей Николаевич, профессор института физико-математических наук и информационных технологий БФУ им. И. Канта</p>

<b>АННОТАЦИЯ</b> рабочей программы дисциплины «Разнообразности солнечных элементов» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Солнечная энергетика и возобновляемые ресурсы» квалификация выпускника <i>магистр</i>	
Цель изучения дисциплины	Овладение студентами знаниями о разнообразиях солнечных элементов
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ПК-1. Способен обеспечивать функционирование объектов производства элементов и модулей солнечной энергетики ПК-2. Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы производства солнечных элементов и модулей
Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	ПК-1.1. Оценивает техническое состояние и проводит диагностику производственных линий объектов солнечной энергетики. ПК-1.2. Обеспечивает производственные процессы в соответствии с техническим заданием и технической документацией. ПК-1.3. Обслуживает оборудование производства солнечных элементов и модулей. ПК-2.1. Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений производства элементов и модулей солнечной энергетики. ПК-2.2. Обосновывает и принимает технологические решения в соответствии с технической документацией. ПК-2.3. Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования. ПК-2.4. Готовит исполнителей к работе на технологическом оборудовании, выполнению технологических операций.
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	Знать: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Конструктивные особенности различных типов солнечных элементов;</li> <li>2. Тенденции и перспективы развития солнечной энергетики;</li> <li>3. Передовой отечественный и зарубежный научный опыт в области проектирования различных типов солнечных элементов;</li> <li>4. Фундаментальные физические принципы фотоэлектрического преобразования энергии в солнечных элементах;</li> <li>5. Методы повышения эффективности фотоэлектрического преобразования энергии в различных типах солнечных элементов;</li> <li>6. Физические принципы взаимосвязи между параметрами структур солнечных элементов и их рабочими характеристиками;</li> <li>7. Конструктивные особенности различных типов солнечных элементов;</li> <li>8. Тенденции и перспективы развития солнечной энергетики;</li> <li>9. Передовой отечественный и зарубежный научный опыт в области проектирования различных типов солнечных</li> </ol>

	<p>элементов;</p> <p>10. Фундаментальные физические принципы фотоэлектрического преобразования энергии в солнечных элементах;</p> <p>11. Методы повышения эффективности фотоэлектрического преобразования энергии в различных типах солнечных элементов;</p> <p>12. Физические принципы взаимосвязи между параметрами структур солнечных элементов и их рабочими характеристиками</p> <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Применять современные методы оптимизации структур различных типов солнечных элементов с целью улучшения их рабочих характеристик;</li> <li>2. Применять современные методы оптимизации структур различных типов солнечных элементов с целью улучшения их рабочих характеристик</li> </ol> <p>Владеть навыками:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проектирования структур различных типов солнечных элементов с высокой эффективностью фотоэлектрического преобразования</li> <li>2. Проектирования структур различных типов солнечных элементов с высокой эффективностью фотоэлектрического преобразования</li> </ol>
<p>Краткая характеристика учебной дисциплины</p>	<p><i>Тема 1. Принцип действия солнечных элементов и их классификация.</i></p> <p><i>Тема 2. Полупроводниковые солнечные элементы. Структуры и конструкции.</i></p> <p><i>Тема 3. Эффективность фотоэлектрического преобразования энергии и факторы ее определяющие.</i></p> <p><i>Тема 4. Солнечные элементы на основе p<sup>+</sup>np<sup>+</sup> и n<sup>+</sup>pp<sup>+</sup> диодных полупроводниковых структур.</i></p> <p><i>Тема 5. Полупроводниковые солнечные элементы с гетеропереходами.</i></p> <p><i>Тема 6. Солнечные элементы на барьерах Шоттки и МДП структурах.</i></p> <p><i>Тема 7. Многопереходные (каскадные) солнечные элементы на основе полупроводниковых соединений A<sup>3</sup>B<sup>5</sup>.</i></p> <p><i>Тема 8. Использование CdTe и многокомпонентных полупроводниковых соединений типа Cu(In,Ga)(Se,S)<sub>2</sub> в солнечных элементах.</i></p> <p><i>Тема 9. Тонкопленочные солнечные элементы на основе аморфного и микрокристаллического кремния.</i></p> <p><i>Тема 10. Гетеропереходные тонкопленочные кремниевые солнечные элементы на основе монокристаллической подложки.</i></p> <p><i>Тема 11. Актуальные проблемы и новейшие разработки в области солнечной фотовольтаики.</i></p>
<p>Разработчики</p>	<p>доцент, канд. физ.-мат. наук, Панайотти И.Е., Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе Российской академии наук (Ioffe Institute), Санкт-Петербург, Россия</p>

<b>АННОТАЦИЯ</b> рабочей программы дисциплины « <i>Накопители электрической энергии</i> » по направлению подготовки 03.04.02 <i>Физика</i> профилю подготовки « <i>Солнечная энергетика и возобновляемые ресурсы</i> » квалификация выпускника <i>магистр</i>	
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 обеспечивать функционирование объектов производства элементов и модулей солнечной энергетики ПК-2. Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы производства солнечных элементов и модулей
Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	ПК-1.1. Оценивает техническое состояние и проводит диагностику производственных линий объектов солнечной энергетики. ПК-1.2. Обеспечивает производственные процессы в соответствии с техническим заданием и технической документацией. ПК-1.3. Обслуживает оборудование производства солнечных элементов и модулей. ПК-2.1. Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений производства элементов и модулей солнечной энергетики. ПК-2.2. Обосновывает и принимает технологические решения в соответствии с технической документацией. ПК-2.3. Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования. ПК-2.4. Готовит исполнителей к работе на технологическом оборудовании, выполнению технологических операций.
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	Знать: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды и эффективность электрических накопителей энергии, теоретические основы и законы функционирования объектов энергетического оборудования на базе электрических источников энергии;</li> <li>2. Физические принципы работы компонентов энергетического оборудования на базе электрических накопителей энергии;</li> </ol> Уметь: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Применять теоретические знания к решению профессиональных задач;</li> <li>2. решать базовые практические задачи по расчету энергетических характеристик</li> </ol> Владеть навыками: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Применения теоретических знаний к решению практических задач;</li> <li>2. Описания работы энергетических объектов на базе электрических источников энергии и их элементов</li> </ol>

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

<b>АННОТАЦИЯ</b> рабочей программы дисциплины «Экономика возобновляемой энергетики» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Солнечная энергетика и возобновляемые ресурсы» квалификация выпускника <i>магистр</i>	
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 и проводить научные исследования в области солнечной энергетики. УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	<i>ПК-3.1. Проводит оценку современного состояния научных исследований в области солнечной энергетики на основе литературных данных</i> <i>УК.2.1. Демонстрирует знание этапов жизненного цикла проекта, методов и механизмов управления проектом на каждом из этапов</i> <i>УК.2.2. Использует методы и механизмы управления проектом для решения профессиональных задач</i> <i>УК-3.1. Демонстрирует знание методов формирования команды и управления командной работой</i> <i>УК-3.2. Разрабатывает и реализует командную стратегию в групповой деятельности для достижения поставленной цели</i>
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	Знать: <ul style="list-style-type: none"> <li>-основу состава условной рабочей группы проекта;</li> <li>-основные технологии производства фотоэлектрических преобразователей;</li> <li>- основной состав технических решений объектов генерации на основе возобновляемых источников энергии;</li> <li>- области применения объектов генерации на основе возобновляемых источников энергии;</li> <li>- на русском и иностранном языке основные термины и определения, применяемые в профессиональной среде в области возобновляемой энергетики;</li> <li>- принципы делового общения на русском и иностранном языках;</li> <li>-области, направления научных исследований, потенциал которых применим в профессиональной деятельности в сфере возобновляемой энергетики</li> <li>- алгоритм действий применения практических результатов научных исследований в реальных производственных процессах;</li> </ul> Уметь: <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять типологию проектов генерации с учётом типа потребителя электрической и тепловой энергии;</li> <li>- разбираться в факторах, влияющих на экономические параметры проектов производства и генерации;</li> <li>- вести устную и письменную коммуникацию на русском и</li> </ul>

	<p>иностранном языке в целях запроса исходных данных, формирования технического задания и технических требований, подготовки коммерческих предложений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать технический и экономический эффект от внедрения научных исследований или опробованных технологических решений</li> </ul> <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализа финансово-экономических моделей проектов строительства генерации;</li> <li>- разработки альтернативных технических и коммерческих предложений для заказчиков;</li> <li>- подготовки официальных писем на русском и иностранном языке, составления технического задания и технических требований, подготовки коммерческих предложений;</li> <li>- комплексной оценки и сравнения исходных решений и тех решений, которые были доработаны с учётом применения новых технологических решений</li> </ul>
<p>Краткая характеристика учебной дисциплины</p>	<p><i>Тема 1. Введение в основы рынка электроэнергетики.</i>  <i>Тема 2. Нормативно-правовые основы электроэнергетики на основе возобновляемых источников энергии и смежных отраслей</i>  <i>Тема 3. Сегменты возобновляемой энергетики</i>  <i>Тема 4. Элементы финансово-экономической модели производства фотоэлектрических преобразователей</i>  <i>Тема 5. Элементы финансово-экономической модели проектов генерации</i>  <i>Тема 6. Финансовые механизмы реализации проектов</i>  <i>Тема 7. Экономика гибридной генерации</i>  <i>Тема 8. Влияние технических решений на экономику проектов</i></p>
<p>Разработчики</p>	<p>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)</p>



<b>АННОТАЦИЯ</b> рабочей программы дисциплины « <i>Оптика и оптические измерения в солнечной энергетике</i> » по направлению подготовки <i>03.04.02 Физика</i> профилю подготовки « <i>Солнечная энергетика и возобновляемые ресурсы</i> » квалификация выпускника <i>магистр</i>	
Цель изучения дисциплины	Овладение студентами базовыми знаниями в области физической оптики и оптических методов исследования
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ПК-1. Способен обеспечивать функционирование объектов производства элементов и модулей солнечной энергетики ПК-2. Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы производства солнечных элементов и модулей
Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	ПК-1.1. Оценивает техническое состояние и проводит диагностику производственных линий объектов солнечной энергетики. ПК-1.2. Обеспечивает производственные процессы в соответствии с техническим заданием и технической документацией. ПК-1.3. Обслуживает оборудование производства солнечных элементов и модулей. ПК-2.1. Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений производства элементов и модулей солнечной энергетики. ПК-2.2. Обосновывает и принимает технологические решения в соответствии с технической документацией. ПК-2.3. Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования. ПК-2.4. Готовит исполнителей к работе на технологическом оборудовании, выполнению технологических операций.
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	Знать: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные физические явления, сопровождающие распространение оптического излучения в диэлектриках, явления на границе раздела сред;</li> <li>2. Явления интерференции и дифракции, методы синтеза интерференционных просветляющих покрытий;</li> <li>3. Основы фотометрии и радиометрии, конструкцию и принцип работы датчиков солнечной радиации;</li> <li>4. Устройство и принцип работы спектральных приборов классического типа и Фурье-спектрометров, основные виды оптической спектроскопии;</li> <li>5. Основы теории поляризации, устройство и принцип работы эллипсометров;</li> <li>6. Основные физические явления, сопровождающие распространение оптического излучения в диэлектриках, явления на границе раздела сред;</li> <li>7. Явления интерференции и дифракции, методы синтеза интерференционных просветляющих покрытий;</li> <li>8. Основы фотометрии и радиометрии, конструкцию и принцип работы датчиков солнечной радиации;</li> <li>9. Устройство и принцип работы спектральных приборов классического типа и Фурье-спектрометров, основные виды оптической спектроскопии;</li> </ol>

	<p>10. Основы теории поляризации, устройство и принцип работы эллипсометров</p> <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбирать оптические и спектральные методы исследования материалов солнечной энергетики и грамотно интерпретировать их результаты;</li> <li>2. Выбирать оптические и спектральные методы исследования материалов солнечной энергетики и грамотно интерпретировать их результаты</li> </ol> <p>Владеть навыками:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Использования основных методов обработки спектральных и эллипсометрических данных</li> <li>2. Использования основных методов обработки спектральных и эллипсометрических данных</li> </ol>
<p>Краткая характеристика учебной дисциплины</p>	<p><i>Раздел 1. Введение. Оптические методы исследования в технологии солнечных элементов и модулей.</i></p> <p><i>Раздел 2. Введение в физическую оптику и спектроскопию</i></p> <p><i>Раздел 3. Основы фотометрии.</i></p> <p><i>Раздел 4. Датчики солнечной радиации.</i></p> <p><i>Раздел 5. Дифракционные спектральные приборы. Спектральные методы исследования.</i></p> <p><i>Раздел 6. Инфракрасная Фурье-спектроскопия. Спектроскопия комбинационного рассеяния.</i></p> <p><i>Раздел 7. Поляризационные методы исследований. Эллипсометрия.</i></p>
<p>Разработчики</p>	<p>Коноплев Георгий Асадович, к.т.н., доцент, Санкт-Петербургский государственный электро-технический университет «ЛЭТИ»</p>

<b>АННОТАЦИЯ</b> рабочей программы дисциплины «Технологии роста монокристаллов» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Солнечная энергетика и возобновляемые ресурсы» квалификация выпускника <i>магистр</i>	
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 обеспечивать функционирование объектов производства элементов и модулей солнечной энергетики ПК-2. Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы производства солнечных элементов и модулей
Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	ПК-1.1. Оценивает техническое состояние и проводит диагностику производственных линий объектов солнечной энергетики. ПК-1.2. Обеспечивает производственные процессы в соответствии с техническим заданием и технической документацией. ПК-1.3. Обслуживает оборудование производства солнечных элементов и модулей. ПК-2.1. Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений производства элементов и модулей солнечной энергетики. ПК-2.2. Обосновывает и принимает технологические решения в соответствии с технической документацией. ПК-2.3. Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования. ПК-2.4. Готовит исполнителей к работе на технологическом оборудовании, выполнению технологических операций.
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	Знать: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные методы получения кристаллов,</li> <li>2. Особенности роста полупроводниковых кристаллов;</li> <li>3. Иметь сведения о технологическом оборудовании для роста кристаллов для солнечной энергетики;</li> <li>4. Знать методы пост ростовой обработки кристаллов для последующих процессов при создании электронных приборов;</li> <li>5. Знать методы контроля качества кристаллов;</li> <li>6. Иметь сведения об экономических аспектах производства кристаллов для электронных приборов;</li> </ol> Уметь: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Характеризовать особенности различных методов роста монокристаллов;</li> <li>2. Выбрать методы контроля качества кристаллов;</li> <li>3. Определить основные требования при организации производства кристаллов</li> </ol> Владеть навыками: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основных методов роста кристаллов для солнечной энергетики</li> </ol>

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

<b>АННОТАЦИЯ</b> рабочей программы дисциплины «Физические основы вакуумной техники» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Солнечная энергетика и возобновляемые ресурсы» квалификация выпускника <i>магистр</i>	
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 обеспечивать функционирование объектов производства элементов и модулей солнечной энергетики ПК-2. Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы производства солнечных элементов и модулей
Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	ПК-1.1. Оценивает техническое состояние и проводит диагностику производственных линий объектов солнечной энергетики. ПК-1.2. Обеспечивает производственные процессы в соответствие с техническим заданием и технической документацией. ПК-1.3. Обслуживает оборудование производства солнечных элементов и модулей. ПК-2.1. Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений производства элементов и модулей солнечной энергетики. ПК-2.2. Обосновывает и принимает технологические решения в соответствие с технической документацией. ПК-2.3. Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования. ПК-2.4. Готовит исполнителей к работе на технологическом оборудовании, выполнению технологических операций.
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	Знать: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Типа вакуумных установок и их устройство;</li> <li>2. Основы кинетической теории газов;</li> <li>3. Основные физические процессы, происходящие на поверхностях твёрдых тел;</li> <li>4. Принципы работы вакуумных приборов: сканирующего электронного микроскопа, сканирующего туннельного микроскопа, масс-спектрометра, установок вакуумного напыления;</li> <li>5. Принципы проектирования вакуумных систем, основные технологии, используемые при проектировании вакуумных систем;</li> <li>6. Основные области применения вакуумных систем</li> </ol> Уметь: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проводить выбор вакуумных систем для достижения поставленных задач;</li> <li>2. Работать за вакуумными приборами: сканирующем электронном микроскопе, сканирующего туннельном</li> </ol>

	<p>микроскопе, масс-спектрометре, установками вакуумного напыления;</p> <p>3. Работать с приборами, измеряющими давление газов, вакуума;</p> <p>4. Работать с приборами для создания и поддержания вакуума различной степени;</p> <p>5. Пользоваться приборами</p> <p>Владеть навыками:</p> <p>1. Расчета технологических параметров вакуумных систем</p>
Краткая характеристика учебной дисциплины	<p><i>Тема 1. Введение.</i></p> <p><i>Тема 2. Газовые законы.</i></p> <p><i>Тема 3. Основы кинетической теории газов.</i></p> <p><i>Тема 4. Кинетическая теории газов.</i></p> <p><i>Тема 5. Поток газа.</i></p> <p><i>Тема 6. Проводимость элементов вакуумной системы.</i></p> <p><i>Тема 7. Физические процессы на поверхности твердых тел.</i></p> <p><i>Тема 8. Приложение физических законов поверхности в вакуумной технике</i></p> <p><i>Тема 9. Измерение давления и потоков газа.</i></p> <p><i>Тема 10. Процесс откачки вакуумной системы.</i></p> <p><i>Тема 11. Проектирование вакуумных систем.</i></p> <p><i>Тема 12. Применение вакуумных систем в физико-химических приложениях (часть 1).</i></p> <p><i>Тема 13. Применение вакуумных систем в физико-химических приложениях (часть 2).</i></p> <p><i>Тема 14. Применение вакуумных систем в физико-химических приложениях (часть 3).</i></p> <p><i>Тема 15. Применение вакуумных систем в физико-химических приложениях (часть 4).</i></p> <p><i>Тема 16. Применение вакуумных систем в физико-химических приложениях (часть 5).</i></p>
Разработчики	<p>Савин Валерий Витальевич, инженер-исследователь лаборатории магнитооптических исследований БФУ им. И. Канта</p> <p>Гриценко К.А., к.ф.-м.н., научный сотрудник с ученой степенью кандидат наук БФУ им. И. Канта</p>

<b>АННОТАЦИЯ</b> рабочей программы дисциплины «Проектирование солнечных станций» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Солнечная энергетика и возобновляемые ресурсы» квалификация выпускника <i>магистр</i>	
Цель изучения дисциплины	Овладение студентами знаниями об особенностях проектирования солнечных станций, особенностях основных и вспомогательных компонентов, факторов, которые следует учитывать при проектировании системы, выборе технологий и требований для установки солнечных станций
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ПК-1. Способен обеспечивать функционирование объектов производства элементов и модулей солнечной энергетики ПК-2. Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы производства солнечных элементов и модулей
Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	ПК-1.1. Оценивает техническое состояние и проводит диагностику производственных линий объектов солнечной энергетики. ПК-1.2. Обеспечивает производственные процессы в соответствии с техническим заданием и технической документацией. ПК-1.3. Обслуживает оборудование производства солнечных элементов и модулей. ПК-2.1. Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений производства элементов и модулей солнечной энергетики. ПК-2.2. Обосновывает и принимает технологические решения в соответствии с технической документацией. ПК-2.3. Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования. ПК-2.4. Готовит исполнителей к работе на технологическом оборудовании, выполнению технологических операций.
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	Знать: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нормативную техническую документацию, в сфере солнечной энергетики;</li> <li>2. Методики проведения технических расчетов; прикладные</li> <li>3. Компьютерные программы; руководящую, нормативную техническую документацию;</li> <li>4. Методы и средства автоматизации проектирования объектов солнечной энергетики;</li> <li>5. Основы проектирования в сфере обеспечения объектов солнечной энергетики;</li> <li>6. Основы программного обеспечения для моделирования электронных систем солнечной энергетики</li> </ol> Уметь: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Применять методики проведения общих и специальных расчетов по тематике для получения необходимых технических данных;</li> <li>2. Читать и анализировать проектную и рабочую конструкторскую документацию для определения состава, и устройства изделия;</li> </ol>

	<p>3. Проектировать объекты солнечной энергетики;  4. Собирать техническую информацию по вопросам тематического проектирования</p> <p>Владеть навыками:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проектирования солнечных станций;</li> <li>2. Выбора особенностей основных и вспомогательных компонентов, факторов, которые следует учитывать при проектировании системы,</li> <li>3. Выбора технологий и требований для установки солнечных станций;</li> <li>4. Навыками сбора технической информации по вопросам тематического проектирования, систематизации получаемой информации для определения наилучших показателей технического уровня проектируемых изделий по тематике</li> </ol>
<p>Краткая характеристика учебной дисциплины</p>	<p><i>Тема 1. Основные этапы профессионального проектирования</i>  <i>Тема 2. Предпроектные работы и инженерные изыскания</i>  <i>Тема 3. Создание компьютерной модели при проектировании солнечных электростанций</i>  <i>Тема 4. Техничко-экономическое обоснование</i>  <i>Тема 5. Учет индивидуальных особенностей.</i>  <i>Тема 6. Оформление пакета документов и его согласование.</i>  <i>Тема 7. Монтаж и пусконаладка.</i>  <i>Тема 8. Заключение.</i></p>
<p>Разработчики</p>	<p>К.ф.-м.н. Гриценко Кристина Александровна, научный сотрудник БФУ им. И. Канта</p>



<b>АННОТАЦИЯ</b> рабочей программы дисциплины «Современные системы электроснабжения» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Солнечная энергетика и возобновляемые ресурсы» квалификация выпускника <i>магистр</i>	
Цель изучения дисциплины	Формирование у магистров профессионального кругозора в области современных принципов построения систем электроснабжения
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ПК-1. Способен обеспечивать функционирование объектов производства элементов и модулей солнечной энергетики ПК-2. Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы производства солнечных элементов и модулей
Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	ПК-1.1. Оценивает техническое состояние и проводит диагностику производственных линий объектов солнечной энергетики. ПК-1.2. Обеспечивает производственные процессы в соответствии с техническим заданием и технической документацией. ПК-1.3. Обслуживает оборудование производства солнечных элементов и модулей. ПК-2.1. Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений производства элементов и модулей солнечной энергетики. ПК-2.2. Обосновывает и принимает технологические решения в соответствии с технической документацией. ПК-2.3. Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования. ПК-2.4. Готовит исполнителей к работе на технологическом оборудовании, выполнению технологических операций.
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	Знать: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Направления современных научных исследований в области электроснабжения;</li> <li>2. Этапы проектирования современных систем электроснабжения;</li> </ol> Уметь: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Решать научные задачи в области электроснабжения с помощью современных теоретических и экспериментальных методик с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта;</li> <li>2. Решать задачи по проектированию современных систем электроснабжения</li> </ol> Владеть : <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опытном проведением лабораторных и экспериментальных исследований по изучению параметров электроэнергии;</li> <li>2. Владеть навыками разработки технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие, языками и средами программирования</li> </ol>

Краткая характеристика учебной дисциплины	<i>1. Общая характеристика системы электроснабжения 2. Системы электроснабжения более 1 кВ 3. Низковольтное электроснабжение в сети 4. Децентрализованные системы электроснабжения</i>
Разработчики	Кивчун Олег Романович, доцент института высоких технологий

<b>АННОТАЦИЯ</b> рабочей программы дисциплины «Материалы для солнечной энергетики» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Солнечная энергетика и возобновляемые ресурсы» квалификация выпускника <i>магистр</i>	
Цель изучения дисциплины	Формирование знаний и умений по производству и использованию материалов для солнечной энергетики
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ПК-1. Способен обеспечивать функционирование объектов производства элементов и модулей солнечной энергетики ПК-2. Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы производства солнечных элементов и модулей
Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	ПК-1.1. Оценивает техническое состояние и проводит диагностику производственных линий объектов солнечной энергетики. ПК-1.2. Обеспечивает производственные процессы в соответствии с техническим заданием и технической документацией. ПК-1.3. Обслуживает оборудование производства солнечных элементов и модулей. ПК-2.1. Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений производства элементов и модулей солнечной энергетики. ПК-2.2. Обосновывает и принимает технологические решения в соответствии с технической документацией. ПК-2.3. Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования. ПК-2.4. Готовит исполнителей к работе на технологическом оборудовании, выполнению технологических операций.
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	Знать: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные виды и свойства материалов солнечной энергетики;</li> <li>2. Основные тенденции использования материалов солнечной энергетики</li> </ol> Уметь: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбирать методы исследования свойств материалов солнечной энергетики;</li> <li>2. Решать базовые практические задачи по исследованию свойств материалов солнечной энергетики</li> </ol> Владеть навыками: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исследования свойств материалов солнечной энергетики;</li> <li>2. Описания работы технологий солнечной энергетики</li> </ol>
Краткая характеристика учебной дисциплины	<i>Тема 1. Кремниевые материалы для солнечной энергетики</i> <i>Тема 2. Полупроводниковые материалы для солнечной энергетики.</i> <i>Тема 3. Органические материалы для солнечной энергетики</i> <i>Тема 4. Перовскитные материалы для солнечной энергетики</i> <i>Тема 7. Экономика гибридной генерации</i> <i>Тема 8. Влияние технических решений на экономику проектов</i>
Разработчики	Гриценко К.А., к.ф.-м.н., научный сотрудник с ученой степенью кандидат наук БФУ им. И. Канта



<b>АННОТАЦИЯ</b> рабочей программы дисциплины «Промышленная безопасность и охрана труда на производстве» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Солнечная энергетика и возобновляемые ресурсы» квалификация выпускника <i>магистр</i>	
Цель изучения дисциплины	Овладение студентами знаний об строении и основных физических свойствах твердых тел
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	<p>УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p> <p>УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p> <p>ПК-1. Способен обеспечивать функционирование объектов производства элементов и модулей солнечной энергетики</p> <p>ПК-2. Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы производства солнечных элементов и модулей</p> <p>ПК-3. Способен организовывать и проводить научные исследования в области солнечной энергетики.</p>
Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	<p>УК.2.1. Демонстрирует знание этапов жизненного цикла проекта, методов и механизмов управления проектом на каждом из этапов</p> <p>УК.2.2. Использует методы и механизмы управления проектом для решения профессиональных задач</p> <p>УК-3.1. Демонстрирует знание методов формирования команды и управления командной работой</p> <p>УК-3.2. Разрабатывает и реализует командную стратегию в групповой деятельности для достижения поставленной цели</p> <p>ПК-1.1. Оценивает техническое состояние и проводит диагностику производственных линий объектов солнечной энергетики.</p> <p>ПК-1.2. Обеспечивает производственные процессы в соответствии с техническим заданием и технической документацией.</p> <p>ПК-1.3. Обслуживает оборудование производства солнечных элементов и модулей.</p> <p>ПК-2.1. Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений производства элементов и модулей солнечной энергетики.</p> <p>ПК-2.2. Обосновывает и принимает технологические решения в соответствии с технической документацией.</p> <p>ПК-2.3. Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования.</p> <p>ПК-2.4. Готовит исполнителей к работе на технологическом оборудовании, выполнению технологических операций.</p> <p>ПК-3.1. Проводит оценку современного состояния научных исследований в области солнечной энергетики на основе литературных данных.</p> <p>ПК-3.2. Определяет научную проблему и проектирует исследование в области солнечной энергетики.</p> <p>ПК-3.3. Проводит теоретические расчеты и экспериментальные работы по исследованию в области солнечной энергетики.</p>
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	Знать: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. виды и правила проведения инструктажей по охране труда;</li> <li>2. возможные опасные и вредные факторы и средства защиты;</li> <li>3. действие токсичных веществ на организм человека;</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. законодательство в области охраны труда;</li> <li>5. меры предупреждения пожаров и взрывов; оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте</li> <li>6. правила и нормы охраны труда, техники безопасности, личной и производственной санитарии и противопожарной защиты</li> <li>7. права и обязанности работников в области охраны труда;</li> <li>8. правила безопасной эксплуатации установок и аппаратов</li> </ol> <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. пользоваться средствами индивидуальной и групповой защиты;</li> <li>2. применять безопасные приемы труда на территории организации и в производственных помещениях;</li> <li>3. использовать экипировочную и Противопожарную технику;</li> <li>4. определять и проводить Анализ травмоопасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>5. соблюдать правила Безопасности труда, Производственной санитарии и Пожарной безопасности</li> <li>6. применять безопасные приемы труда на территории организации и в производственных помещениях;</li> <li>7. использовать экипировочную и Противопожарную технику;</li> <li>8. определять и проводить Анализ травмоопасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>9. соблюдать правила Безопасности труда, Производственной санитарии и Пожарной безопасности</li> <li>10. оценивать состояние техники безопасности на производственном объекте</li> <li>11. пользоваться средствами индивидуальной и групповой защиты;</li> <li>12. применять безопасные приемы труда на территории организации и в производственных помещениях</li> </ol> <p>Владеть навыками:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. выполнения работы с документацией по охране труда; □ применение средств индивидуальной и групповой защиты;</li> <li>2. разработки правил и инструкций по электро- и пожаробезопасности</li> <li>3. выбора и Применения эффективной методики проведения анализа вредных факторов в работе электромонтера по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям)</li> <li>4. выполнения работы с документацией по охране труда;</li> <li>5. применения средств индивидуальной и групповой защиты</li> </ol>
<p>Краткая характеристика учебной дисциплины</p>	<p><i>Тема 1. Введение. Трудовая деятельность человека</i>  <i>Тема 2. Основные принципы обеспечения безопасности труда</i>  <i>Тема 3. Правовые основы охраны труда</i>  <i>Тема 4. Специальные вопросы обеспечения охраны труда и безопасности производственной деятельности</i>  <i>Тема 5. Социальная защита пострадавших на производстве</i></p>
<p>Разработчики</p>	<p>Колесникова Валерия Григорьевна, инженер-исследователь БФУ им. И. Канта</p>

<b>АННОТАЦИЯ</b> рабочей программы дисциплины «Современные проблемы солнечной энергетики» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Солнечная энергетика и возобновляемые ресурсы» квалификация выпускника <i>магистр</i>	
Цель изучения дисциплины	В освоении 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	<p>УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p> <p>УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.</p> <p>ПК-1. Способен организовывать выполнение и проведение научно-исследовательских работ и опытно-конструкторских работ в области нейротехнологий</p> <p>ПК-2. Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы производства солнечных элементов и модулей</p> <p>ПК-3. Способен организовать контроль и техническое сопровождение этапов разработки (модернизации) методов исследования нервной системы</p>
Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	<p>УК.2.1. Демонстрирует знание этапов жизненного цикла проекта, методов и механизмов управления проектом на каждом из этапов</p> <p>УК.2.2. Использует методы и механизмы управления проектом для решения профессиональных задач</p> <p>УК-3.1. Демонстрирует знание методов формирования команды и управления командной работой</p> <p>УК-3.2. Разрабатывает и реализует командную стратегию в групповой деятельности для достижения поставленной цели</p> <p>ПК-1.1. Оценивает техническое состояние и проводит диагностику производственных линий объектов солнечной энергетики.</p> <p>ПК-1.2. Обеспечивает производственные процессы в соответствии с техническим заданием и технической документацией.</p> <p>ПК-1.3. Обслуживает оборудование производства солнечных элементов и модулей.</p> <p>ПК-2.1. Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений производства элементов и модулей солнечной энергетики.</p> <p>ПК-2.2. Обосновывает и принимает технологические решения в соответствии с технической документацией.</p> <p>ПК-2.3. Контролирует соблюдение технологических процессов и правильной эксплуатацией технологического оборудования.</p> <p>ПК-2.4. Готовит исполнителей к работе на технологическом оборудовании, выполнению технологических операций.</p> <p>ПК-3.1. Проводит оценку современного состояния научных исследований в области солнечной энергетики на основе литературных данных.</p>

	<p>ПК-3.2. Определяет научную проблему и проектирует исследование в области солнечной энергетики.</p> <p>ПК-3.3. Проводит теоретические расчеты и экспериментальные работы по исследованию в области солнечной энергетики.</p>
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	<p>Знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. принципы работы солнечных установок, технологии получения и использования солнечной энергии;</li> <li>2. проблемы и перспективы развития солнечной энергетики;</li> <li>3. различные типы солнечных установок (фотоэлектрические, термические и др.);</li> <li>4. технические аспекты установки и подключения солнечных панелей;</li> <li>5. принципы работы фотоэлектрических систем;</li> <li>6. принципы работы термических систем солнечной энергетики</li> </ol> <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. использовать основные методы исследования и анализа в области солнечной энергетики;</li> <li>2. определять факторы, влияющие на эффективность работы солнечных установок;</li> <li>3. выбирать технические аспекты обслуживания и ремонта солнечных установок;</li> <li>4. анализировать и оценивать эффективность и экономическую целесообразность использования солнечной энергии;</li> <li>5. подбирать пути интеграции солнечной энергетики в существующие энергетические системы</li> </ol> <p>Владеть :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. навыками оценки возможности интеграции солнечной энергетики в существующие энергетические системы;</li> <li>2. навыками выбора оптимального места для установки солнечных панелей</li> <li>3. навыками разработки и реализации проектов в области солнечной энергетики</li> <li>4. навыками выбора подходов к обслуживанию и ремонту солнечных установок</li> <li>5. навыками поиска подходящих способов внедрения солнечных панелей на местности</li> </ol>
Краткая характеристика учебной дисциплины	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализ и оценка эффективности работы солнечных установок</li> <li>2. Выбор оптимального места для установки солнечных панелей</li> <li>3. Проектирование и реализация проектов в области солнечной энергетики</li> <li>4. Обслуживание и ремонт солнечных установок</li> <li>5. Интеграция солнечной энергетики в существующие энергетические системы</li> </ol>
Разработчики	Гриценко Кристина Александровна, научный сотрудник НОЦ «Умные материалы и биомедицинские приложения» БФУ им. И. Канта



<b>АННОТАЦИЯ</b> рабочей программы дисциплины «Возобновляемые источники энергии» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Информационные системы автоматизированных производств» квалификация выпускника магистр	
Цель изучения дисциплины	Освоение студентами знаний и навыков, необходимых для разработки, внедрения и управления информационными системами в автоматизированных производственных предприятиях
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	<p>УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p> <p>УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p> <p>ОПК-3. Способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки</p> <p>ПК-1. Способен обеспечивать функционирование объектов производства элементов и модулей солнечной энергетики.</p> <p>ПК-2. Способен организовывать, контролировать и внедрять технологические процессы производства солнечных элементов и модулей.</p>
Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	<p>УК.2.1. Демонстрирует знание этапов жизненного цикла проек-та, методов и механизмов управ-ления проектом на каждом из этапов</p> <p>УК.2.2. Использует методы и ме-ханизмы управления проектом для решения профессиональных задач</p> <p>УК-4.1. Редактирует, составляет и переводит различные академические тексты в том числе на иностранном(ых) языке(ах)</p> <p>УК-4.2. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях, включая международные, в том числе на иностранном(ых) языке(ах)</p> <p>ОПК-3.1. Осуществляет выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной учебной задачей используя современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</p> <p>ПК-1.1. Оценивает техническое состояние и проводит диагностику производственных линий объектов солнечной энергетики.</p> <p>ПК-1.2. Обеспечивает производственные процессы в соответствии с техническим заданием и технической документацией.</p> <p>ПК-1.3. Обслуживает оборудование производства солнечных элементов и модулей.</p> <p>ПК-2.1. Разрабатывает и прогнозирует эффективность внедрения технологических решений производства элементов и модулей солнечной энергетики.</p> <p>ПК-2.2. Обосновывает и принимает технологические решения в соответствии с технической документацией.</p> <p>ПК-2.3. Контролирует соблюдение технологических процессов и</p>

	<p>правильной эксплуатацией технологического оборудования.</p> <p>ПК-2.4. Готовит исполнителей к работе на технологическом оборудовании, выполнению технологических операций.</p>
<p>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>Знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. основные принципы и концепции информационных систем в автоматизированных производствах</li> <li>2. методы и инструменты анализа и проектирования ИСАП</li> <li>3. технологии и стандарты, используемые в разработке и внедрении ИСАП</li> <li>4. управление жизненным циклом ИСАП и методы их поддержки и обновления</li> <li>5. архитектуру и компоненты ИСАП, включая базы данных, интерфейсы и системы управления</li> </ol> <p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. решать практические задачи в области информационных систем автоматизированных производств и их применения на предприятиях различных отраслей</li> <li>2. разрабатывать требования к информационным системам автоматизированных производств</li> <li>3. проводить оценку эффективности информационных систем автоматизированных производств и разрабатывать рекомендации по их совершенствованию</li> <li>4. следовать последним тенденциям и развитию в области информационных систем автоматизированных производств</li> <li>5. эффективно управлять и сопровождать информационные системы автоматизированных производств</li> </ol> <p>Владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. навыками управления информационными системами, включая планирование, внедрение, обновление и поддержку систем</li> <li>2. навыками выбора и применения методов и технологий для реализации информационных систем автоматизированных производств</li> <li>3. навыками проведения тестирования и отладки информационных систем для обнаружения и исправления ошибок и неполадок</li> <li>4. навыками управления и развертывания информационных систем на серверах и облачной инфраструктуре, включая установку, конфигурирование и масштабирование</li> <li>5. навыками работы с сетями и протоколами, такими как ТСР/IP, НТТР, FTP, для обеспечения связи и обмена данными в информационных системах</li> </ol>
<p>Краткая характеристика учебной</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы информационных систем в автоматизированных производствах</li> <li>2. Методы и техники разработки информационных систем в</li> </ol>

дисциплины	<p><i>автоматизированных производствах</i></p> <p>3. <i>Технологии и инструменты, используемые в информационных системах автоматизированных производств</i></p> <p>4. <i>Анализ и проектирование информационных систем в автоматизированных производствах</i></p> <p>5. <i>Роль информационных систем в оптимизации производственных процессов</i></p>
Разработчики	Гриценко К.А., к.ф.-м.н., научный сотрудник БФУ им. И. Канта

<b>АННОТАЦИЯ</b> рабочей программы дисциплины «Научное общение и презентация» по направлению подготовки 03.04.02 Физика профилю подготовки «Солнечная энергетика и возобновляемые ресурсы» квалификация выпускника <i>магистр</i>	
Цель изучения дисциплины	В развитии навыков эффективного научного общения и презентации результатов исследования. Эта дисциплина помогает студентам освоить навыки публичных выступлений, научных презентаций, написания научных статей и представления научных работ перед научным сообществом и широкой аудиторией
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде. УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	УК-3.1. Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели УК-3.2. Осуществляет обмен информацией с другими членами команды, осуществляет презентацию результатов работы команды УК-3.3. Адаптируется в профессиональном коллективе УК-4.1. Грамотно и ясно строит диалогическую речь в рамках межличностного и межкультурного общения на русском и иностранном языках УК-4.2. Демонстрирует умение осуществлять деловую переписку на русском и иностранном языках с учетом социокультурных особенностей УК-4.3. Осуществляет выбор коммуникативных стратегий и тактик при ведении деловых переговоров УК-5.1. Имеет представление о межкультурном разнообразии общества в социально-историческом аспекте УК-5.2. Демонстрирует знания межкультурного разнообразия общества в этическом контексте УК-5.3. Умеет выстраивать взаимодействие с учетом национальных и социокультурных особенностей
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	Знать: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные принципы научного общения и коммуникации: включая структуру научной статьи, правила цитирования и форматирования, а также этические аспекты научной работы;</li> <li>2. Подходы к научной презентации: включая выбор подходящих графиков, диаграмм, таблиц, использование визуальных материалов и разработку четкой и логичной структуры презентации;</li> <li>3. Этические аспекты научной работы, процесс рецензирования научных статей</li> </ol> Уметь: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Использовать техники и навыки публичных выступлений: включая ораторские приемы, работу с</li> </ol>

	<p>публичностью, планирование и структурирование презентации;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Представлять научные работы перед научным сообществом: включая участие в конференциях, коллоквиумах, дискуссиях и работу с пирами рецензентов</li> <li>3. Представлять свои результаты перед аудиторией различного уровня экспертизы</li> </ol> <p>Владеть навыками:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Написания научных статей: включая выбор подходящего журнала для публикации, разработку аргу-ментации и логическую структуру, а также основы рецензирования;</li> <li>2. Анализа и оценки научных статей и исследований</li> <li>3. Эффективной коммуникации своих идей и научных исследований</li> </ol>
<p>Краткая характеристика учебной дисциплины</p>	<p><i>Основы научной коммуникации</i>  <i>Публичные выступления и ораторские навыки</i>  <i>Научное письмо и написание научных статей</i>  <i>Графика и визуализация данных</i>  <i>Представление научных работ перед аудиторией</i>  <i>Критический анализ научных статей и исследований</i></p>
<p>Разработчики</p>	<p>Гриценко Кристина Александровна, научный сотрудник НОЦ «Умные материалы и биомедицинские приложения» БФУ им. И. Канта</p>