

ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

КАФЕДРА АВТОМАТИКИ

ОДОБРЕНО

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 15.04.04 Киберфизические системы  
автоматизации технологических процессов

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/В СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КСР/КП
3	8	288	0	32	0	256	0	3
4	2	72	0	36	0	36	0	3
Итого	10	360	0	68	0	360	292	0

## АННОТАЦИЯ

Научно-исследовательская работа относится к профессиональному модулю и проводится на базовых предприятиях атомной отрасли, государственных предприятиях, предприятиях РАН, а также на кафедре “Автоматика” НИЯУ “МИФИ”.

Каждый студент получает индивидуальное задание, тематика которого определяется спецификой места прохождения практики.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью научно-исследовательской работы является закрепление и углубление знаний, полученных студентами в процессе теоретического обучения, приобретение необходимых умений, навыков и опыта практической работы по изучаемой специальности.

Задачами являются:

- знакомство с основами функционирования высокотехнологичного производства;
- овладение спецификой решения производственных задач;
- практическое применение теоретических знаний, полученных в университете для решения прикладных производственных задач.

### 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

НИРС является частью основной образовательной программы высшего профессионального образования и проводится после освоения программы теоретического и практического курсов и сдачи студентами всех видов промежуточной аттестации, предусмотренных государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников.

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1 [1] – Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования.	З-ОПК-1 [1] – Знать: методы и приемы формализации научно-технических задач; основные критерии решения задач У-ОПК-1 [1] – Уметь: формулировать научно-техническую задачу на основе знаний проблем отрасли и опыта их решения В-ОПК-1 [1] – Владеть: навыками постановки целей и задач исследований на основе применения критериальных оценок
ОПК-2 [1] – Способен осуществлять экспертизу технической документации в сфере	З-ОПК-2 [1] – Знать: требования к технической документации; критерии проведения экспертизы технической документации

<p>своей профессиональной деятельности</p>	<p>У-ОПК-2 [1] – Уметь: анализировать техническую документацию на соответствие техническим регламентам, стандартам и другим нормативным документам В-ОПК-2 [1] – Владеть: навыками проведения экспертизы технической документации</p>
<p>ОПК-3 [1] – Способен организовывать работу по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов</p>	<p>3-ОПК-3 [1] – Знать: методы организации труда и управления персоналом У-ОПК-3 [1] – Уметь: анализировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок В-ОПК-3 [1] – Владеть: разработкой элементов планов и методических программ проведения исследований и разработок</p>
<p>ОПК-4 [1] – Способен разрабатывать методические и нормативные документы, в том числе проекты стандартов и сертификатов, с учетом действующих стандартов качества, обеспечивать их внедрение на производстве</p>	<p>3-ОПК-4 [1] – Знать: типовую методическую и нормативную документацию в сфере своей профессиональной деятельности У-ОПК-4 [1] – Уметь: разрабатывать методические и нормативные документы, в том числе проекты стандартов и сертификатов, с учетом действующих стандартов качества В-ОПК-4 [1] – Владеть: навыками разработки и внедрения на производстве методических и нормативных документов</p>
<p>ОПК-6 [1] – Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы</p>	<p>3-ОПК-6 [1] – Знать: современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности У-ОПК-6 [1] – Уметь: применять современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности В-ОПК-6 [1] – Владеть: современными информационно-коммуникационными технологиями, глобальными информационными ресурсами в научно-исследовательской деятельности</p>
<p>ОПК-9 [1] – Способен представлять результаты исследования в области машиностроения в виде научно-технических отчетов и публикаций</p>	<p>3-ОПК-9 [1] – Знать: методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации У-ОПК-9 [1] – Уметь: оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ В-ОПК-9 [1] – Владеть: навыками проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений</p>
<p>ОПК-10 [1] – Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению технологических показателей автоматизированного</p>	<p>3-ОПК-10 [1] – Знать: методы и средства испытаний для определения и контроля технологических показателей автоматизированного производственного оборудования У-ОПК-10 [1] – Уметь: разрабатывать методы стандартных испытаний по определению</p>

<p>производственного оборудования</p>	<p>технологических показателей автоматизированного производственного оборудования В-ОПК-10 [1] – Владеть: навыками контроля и аттестации автоматизированного производственного оборудования по определяемым технологическим показателям</p>
<p>ОПК-12 [1] – Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем</p>	<p>З-ОПК-12 [1] – Знать: Знать классификацию и методы алгоритмизации цифровых систем автоматизированного проектирования У-ОПК-12 [1] – Уметь: использовать цифровые системы автоматизированного проектирования В-ОПК-12 [1] – Владеть: навыками разработки и применения алгоритмов проектирования деталей и узлов машин и оборудования в машиностроении</p>
<p>УК-1 [1] – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>З-УК-1 [1] – Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации У-УК-1 [1] – Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации В-УК-1 [1] – Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий</p>
<p>УК-2 [1] – Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>З-УК-2 [1] – Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами У-УК-2 [1] – Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла В-УК-2 [1] – Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта</p>
<p>УК-3 [1] – Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>З-УК-3 [1] – Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства У-УК-3 [1] – Уметь: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели;</p>

	разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели В-УК-3 [1] – Владеть: умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом
УКЦ-1 [1] – Способен решать исследовательские, научно-технические и производственные задачи в условиях неопределенности, в том числе выстраивать деловую коммуникацию и организовывать работу команды с использованием цифровых ресурсов и технологий в цифровой среде	3-УКЦ-1 [1] – Знать современные цифровые технологии, используемые для выстраивания деловой коммуникации и организации индивидуальной и командной работы У-УКЦ-1 [1] – Уметь подбирать наиболее релевантные цифровые решения для достижения поставленных целей и задач, в том числе в условиях неопределенности В-УКЦ-1 [1] – Владеть навыками решения исследовательских, научно-технических и производственных задач с использованием цифровых технологий
УКЦ-2 [1] – Способен к самообучению, самоактуализации и саморазвитию с использованием различных цифровых технологий в условиях их непрерывного совершенствования	3-УКЦ-2 [1] – Знать основные цифровые платформы, технологи и интернет ресурсы используемые при онлайн обучении У-УКЦ-2 [1] – Уметь использовать различные цифровые технологии для организации обучения В-УКЦ-2 [1] – Владеть навыками самообучения, самоактуализации и саморазвития с использованием различных цифровых технологий

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

<b>Задача профессиональной деятельности (ЗПД)</b>	<b>Объект или область знания</b>	<b>Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b>
<b>проектно-конструкторский</b>			
Проектирование электронных систем, информационно-измерительных систем, систем управления и автоматизации и их структурных элементов, включая аппаратное и программное обеспечение, в	киберфизические информационно-измерительные системы, программно-технические средства и комплексы, электронные и электротехнические системы и оборудование, системы контроля и	ПК-1 [1] - Способен проводить проектирование объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные	3-ПК-1[1] - Знать: основные требования к проектированию и конструированию узлов, блоков, приборов и систем; У-ПК-1[1] - Уметь: проводить проектирование объектов профессиональной деятельности в

<p>соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования и современных информационных технологий</p>	<p>управления ядерно-физических установок и производств атомной отрасли</p>	<p>технические, технологические и экологические требования</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.008</p>	<p>соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией с соблюдением различных технических, технологических и экологических требований;</p> <p>В-ПК-1[1] - Владеть: программно-техническими средствами проектирования объектов профессиональной деятельности</p>
<p>Разработка проектной, рабочей, конструкторской и эксплуатационной технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ</p>	<p>киберфизические информационно-измерительные системы, программно-технические средства и комплексы, электронные и электротехнические системы и оборудование, системы контроля и управления ядерно-физических установок и производств атомной отрасли</p>	<p>ПК-2 [1] - Способен к разработке проектной, эксплуатационной и технологической документации в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.008, 40.011</p>	<p>З-ПК-2[1] - Знать: стандарты и систему конструкторской документации, технологию информационной поддержки жизненного цикла технических систем;</p> <p>У-ПК-2[1] - Уметь: составлять техническую документацию, включая инструкции по эксплуатации, программы испытаний, технические условия и другие;</p> <p>В-ПК-2[1] - Владеть: компьютерными средствами для составления технической документации</p>
<p>Проектирование электронных систем, информационно-измерительных систем, систем управления и автоматизации и их структурных</p>	<p>киберфизические информационно-измерительные системы, программно-технические средства и комплексы, электронные и</p>	<p>ПК-3 [1] - Способен использовать информационные технологии при разработке новых установок, приборов и систем</p>	<p>З-ПК-3[1] - Знать: современные информационные технологии в сфере своей профессиональной деятельности;</p> <p>У-ПК-3[1] - Уметь:</p>

<p>элементов, включая аппаратное и программное обеспечение, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования и современных информационных технологий</p>	<p>электротехнические системы и оборудование, системы контроля и управления ядерно-физических установок и производств атомной отрасли</p>	<p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.008</p>	<p>применять современные информационные технологии при разработке новых установок, приборов и систем; В-ПК-3[1] - Владеть: современными информационными технологиями при разработке новых установок, приборов и систем</p>
<p>производственно-технологический</p>			
<p>Планирование, информационное, технологическое, техническое обеспечение и реализация работ по созданию и совершенствованию аппаратуры, программно-технических комплексов киберфизических систем контроля, управления и автоматизации ядерно-физических установок и производств атомной отрасли</p>	<p>киберфизические информационно-измерительные системы, программно-технические средства и комплексы, электронные и электротехнические системы и оборудование, системы контроля и управления ядерно-физических установок и производств атомной отрасли</p>	<p>ПК-4 [1] - Способен осуществлять разработку и производственный контроль выполнения практических мероприятий по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.033</p>	<p>З-ПК-4[1] - Знать: принципы организации работ по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых приборов и систем, а также их элементов, принципы организации единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции; У-ПК-4[1] - Уметь: осуществлять разработку и производственный контроль выполнения практических мероприятий по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством; В-ПК-4[1] - Владеть: навыками разработки и производственного</p>

			контроля выполнения практических мероприятий по совершенствованию систем и средств автоматизации и управления изготовлением продукции, ее жизненным циклом и качеством
организационно-управленческий			
Организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования	киберфизические информационно-измерительные системы, программно-технические средства и комплексы, электронные и электротехнические системы и оборудование, системы контроля и управления ядерно-физических установок и производств атомной отрасли	ПК-5 [1] - Способен к организации рабочих мест, их техническому оснащению, размещению технологического оборудования  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.033	З-ПК-5[1] - Знать: основные принципы организации рабочих мест, их технического оснащения, размещения технологического оборудования; У-ПК-5[1] - Уметь: осуществлять организацию и техническое оснащение рабочих мест; В-ПК-5[1] - Владеть: навыками размещения технологического оборудования
Организация и контроль работы малых трудовых коллективов по выполнению научно-технических проектов, планирование работы персонала и фондов оплаты труда, составление технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование и т. п.), а также установленной отчетности по утвержденным	киберфизические информационно-измерительные системы, программно-технические средства и комплексы, электронные и электротехнические системы и оборудование, системы контроля и управления ядерно-физических установок и производств атомной отрасли	ПК-6 [1] - Способен к организации и контролю деятельности структурного подразделения или трудового коллектива по обеспечению технической, ядерной, радиационной и пожарной безопасности, соблюдению требований нормативно-технической и организационной документации при выполнении профессиональной деятельности	З-ПК-6[1] - Знать: основы отраслевых норм и правил работы с персоналом; У-ПК-6[1] - Уметь: организовывать и контролировать работу малых трудовых коллективов; В-ПК-6[1] - Владеть: практическим опытом командной работы по выполнению научно-технических проектов

формам		<i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.033	
научно-исследовательский			
Проведение экспериментальных исследований, составление описания проводимых исследований и анализ результатов в области физики процессов, измерений, автоматики и управления	киберфизические информационно-измерительные системы, программно-технические средства и комплексы, электронные и электротехнические системы и оборудование, системы контроля и управления ядерно-физических установок и производств атомной отрасли	ПК-8 [1] - Способен к проведению экспериментов по заданным методикам в области физического эксперимента, измерений, автоматики и управления и к обработке их результатов  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-8[1] - Знать: основные методы и средства измерения электрических, теплотехнических и других параметров регулируемых и измеряемых величин; У-ПК-8[1] - Уметь: применять информационные компьютерные системы сбора, передачи и обработки данных физического эксперимента; В-ПК-8[1] - Владеть: навыками обработки и представления результатов экспериментов
научно-педагогический			
Изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области физики явлений и процессов в объектах управления, проектирования и разработки киберфизических систем контроля, управления и автоматизации ядерно-физических установок и производств атомной отрасли, анализ и подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие во внедрении результатов исследований и	киберфизические информационно-измерительные системы, программно-технические средства и комплексы, электронные и электротехнические системы и оборудование, системы контроля и управления ядерно-физических установок и производств атомной отрасли	ПК-9 [1] - Способен к обобщению и формулированию результатов исследований, к представлению их на конференциях, к подготовке публикаций, к оформлению объектов интеллектуальной собственности  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.008, 40.011	З-ПК-9[1] - Знать: основные требования к составлению научных отчетов и оформлению других результатов интеллектуальной деятельности; У-ПК-9[1] - Уметь: использовать информационные технологии для представления результатов научно-исследовательской работы; В-ПК-9[1] - Владеть: навыками представления и защиты результатов научно-исследовательской работы в профессиональной среде

<p>разработок, организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок</p>			
<p>Изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области физики явлений и процессов в объектах управления, проектирования и разработки киберфизических систем контроля, управления и автоматизации ядерно-физических установок и производств атомной отрасли, анализ и подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие во внедрении результатов исследований и разработок, организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок</p>	<p>киберфизические информационно-измерительные системы, программно-технические средства и комплексы, электронные и электротехнические системы и оборудование, системы контроля и управления ядерно-физических установок и производств атомной отрасли</p>	<p>ПК-10 [1] - Способен использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.008, 40.011</p>	<p>З-ПК-10[1] - Знать: правила оформления отчетов, статей, рефератов на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями; У-ПК-10[1] - Уметь: анализировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в сфере своей профессиональной деятельности; В-ПК-10[1] - Владеть: навыками использования научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в сфере своей профессиональной деятельности</p>
сервисно-эксплуатационный			
<p>Диагностика работоспособности аппаратных и программно-технических средств систем измерения и автоматизации, проверка технического</p>	<p>киберфизические информационно-измерительные системы, программно-технические средства и комплексы, электронные и электротехнические</p>	<p>ПК-11 [1] - Способен выполнять диагностику, техническое обслуживание и ремонт электронного и электротехнического оборудования, программно-</p>	<p>З-ПК-11[1] - Знать: методы, средства и порядок выполнения регламентных работ по техническому обслуживанию и ремонту программно-аппаратных средств и электронного</p>

состояния и остаточного ресурса оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта	системы и оборудование, системы контроля и управления ядерно-физических установок и производств атомной отрасли	технических средств систем автоматизации технологических процессов и производств  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.033	оборудования физических установок; У-ПК-11[1] - Уметь: выполнять техническое обслуживание и ремонт электронного, электротехнического оборудования и программно-аппаратных средств информационно-управляющих систем физических установок; В-ПК-11[1] - Владеть: навыками диагностики, наладки и испытания электрооборудования и программно-аппаратных средств физических установок с использованием измерительных приборов
--	---	--	---

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практи. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>3 Семестр</i>						
1	Часть 1	1-8	0/16/0		25	КИ-8	3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ОПК-2, У-ОПК-

							2, В- ОПК- 2, 3- ОПК- 3, У- ОПК- 3, В- ОПК- 3, 3- ОПК- 4, У- ОПК- 4, В- ОПК- 4, 3- ОПК- 6, У- ОПК- 6, В- ОПК- 6, 3- ОПК- 9, У- ОПК- 9, В- ОПК- 9, 3- ОПК- 10, У- ОПК- 10, В- ОПК- 10, 3- ОПК- 12,
--	--	--	--	--	--	--	--

							У- ОПК- 12, В- ОПК- 12
2	Часть 2	9-16	0/16/0		25	КИ-16	3-ПК- 1, У- ПК-1, В- ПК-1, 3-ПК- 2, У- ПК-2, В- ПК-2, 3-ПК- 3, У- ПК-3, В- ПК-3, 3-ПК- 4, У- ПК-4, В- ПК-4, 3-ПК- 5, У- ПК-5, В- ПК-5, 3-ПК- 6, У- ПК-6, В- ПК-6, 3-ПК- 8, У- ПК-8, В- ПК-8, 3-ПК- 9, У- ПК-9,

							В-ПК-9, 3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11
	<i>Итого за 3 Семестр</i>		0/32/0		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 3 Семестр</b>				50	30	3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, 3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, 3-ОПК-4, У-ОПК-4,

							В- ОПК- 4, 3- ОПК- 6, У- ОПК- 6, В- ОПК- 6, 3- ОПК- 9, У- ОПК- 9, В- ОПК- 9, 3- ОПК- 10, У- ОПК- 10, В- ОПК- 10, 3- ОПК- 12, У- ОПК- 12, В- ОПК- 12, 3-ПК- 1, У- ПК-1, В- ПК-1, 3-ПК- 2, У- ПК-2, В- ПК-2, 3-ПК-
--	--	--	--	--	--	--	---

							3, У- ПК-3, В- ПК-3, 3-ПК- 4, У- ПК-4, В- ПК-4, 3-ПК- 5, У- ПК-5, В- ПК-5, 3-ПК- 6, У- ПК-6, В- ПК-6, 3-ПК- 8, У- ПК-8, В- ПК-8, 3-ПК- 9, У- ПК-9, В- ПК-9, 3-ПК- 10, У- ПК- 10, В- ПК- 10, 3-ПК- 11, У- ПК- 11, В- ПК- 11, 3-УК-
--	--	--	--	--	--	--	--

							1, У- УК-1, В- УК-1, 3-УК- 2, У- УК-2, В- УК-2, 3-УК- 3, У- УК-3, В- УК-3, 3- УКЦ- 1, У- УКЦ- 1, В- УКЦ- 1, 3- УКЦ- 2, У- УКЦ- 2, В- УКЦ- 2
	<i>4 Семестр</i>						
1	Часть 1	1-8	0/18/0		25	КИ-8	3- ОПК- 1, У- ОПК- 1, В- ОПК- 1, 3- ОПК- 2, У- ОПК- 2, В-

							ОПК- 2, 3- ОПК- 3, У- ОПК- 3, В- ОПК- 3, 3- ОПК- 4, У- ОПК- 4, В- ОПК- 4, 3- ОПК- 6, У- ОПК- 6, В- ОПК- 6, 3- ОПК- 9, У- ОПК- 9, В- ОПК- 9, 3- ОПК- 10, У- ОПК- 10, В- ОПК- 10, 3- ОПК- 12, У- ОПК-
--	--	--	--	--	--	--	--

							12, В- ОПК- 12
2	Часть 2	9-15	0/18/0		25	КИ-15	3-ПК- 1, У- ПК-1, В- ПК-1, 3-ПК- 2, У- ПК-2, В- ПК-2, 3-ПК- 3, У- ПК-3, В- ПК-3, 3-ПК- 4, У- ПК-4, В- ПК-4, 3-ПК- 5, У- ПК-5, В- ПК-5, 3-ПК- 6, У- ПК-6, В- ПК-6, 3-ПК- 8, У- ПК-8, В- ПК-8, 3-ПК- 9, У- ПК-9, В- ПК-9,

							3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11
	<i>Итого за 4 Семестр</i>		0/36/0		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 4 Семестр</b>				50	30	3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, 3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, 3-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-

							4, 3- ОПК- 6, У- ОПК- 6, В- ОПК- 6, 3- ОПК- 9, У- ОПК- 9, В- ОПК- 9, 3- ОПК- 10, У- ОПК- 10, В- ОПК- 10, 3- ОПК- 12, У- ОПК- 12, В- ОПК- 12, 3-ПК- 1, У- ПК-1, В- ПК-1, 3-ПК- 2, У- ПК-2, В- ПК-2, 3-ПК- 3, У-
--	--	--	--	--	--	--	---

							ПК-3, В- ПК-3, 3-ПК- 4, У- ПК-4, В- ПК-4, 3-ПК- 5, У- ПК-5, В- ПК-5, 3-ПК- 6, У- ПК-6, В- ПК-6, 3-ПК- 8, У- ПК-8, В- ПК-8, 3-ПК- 9, У- ПК-9, В- ПК-9, 3-ПК- 10, У- ПК- 10, В- ПК- 10, 3-ПК- 11, У- ПК- 11, В- ПК- 11, 3-УК- 1, У-
--	--	--	--	--	--	--	--

							УК-1, В- УК-1, 3-УК- 2, У- УК-2, В- УК-2, 3-УК- 3, У- УК-3, В- УК-3, 3- УКЦ- 1, У- УКЦ- 1, В- УКЦ- 1, 3- УКЦ- 2, У- УКЦ- 2, В- УКЦ- 2
--	--	--	--	--	--	--	---

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
ЗО	Зачет с оценкой
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	3 Семестр	0	32	0

1-8	<b>Часть 1</b>	0	16	0
1 - 2	<b>Подготовительный этап</b> Инструктаж по технике безопасности. Разработка и утверждение индивидуальных заданий.	Всего аудиторных часов		
		0	4	0
		Онлайн		
0	0	0		
3 - 6	<b>Обзорный этап</b> Изучение теоретических вопросов в рамках темы работы. Проведение обзора разработок, существующих в настоящее время и призванных решать аналогичные задачи и проблемы	Всего аудиторных часов		
		0	4	0
		Онлайн		
0	0	0		
7 - 8	<b>Выбор программно-аппаратных средств, разработка структурных и функциональных схем</b> Проведение анализа методов и средств, которые могут быть использованы для решения поставленной задачи	Всего аудиторных часов		
		0	8	0
		Онлайн		
0	0	0		
9-16	<b>Часть 2</b>	0	16	0
9 - 14	<b>Проектирование, макетирование, испытания, корректировка</b> Решение поставленной практической или научно-исследовательской задачи на основе выбранных методов и средств	Всего аудиторных часов		
		0	8	0
		Онлайн		
0	0	0		
15 - 16	<b>Составление отчета о проделанной работе</b> Составление отчета о проделанной работе, подготовка презентации в виде слайдов.	Всего аудиторных часов		
		0	8	0
		Онлайн		
0	0	0		
	<i>4 Семестр</i>	0	36	0
1-8	<b>Часть 1</b>	0	18	0
1 - 2	<b>Подготовительный этап</b> Инструктаж по технике безопасности. Разработка и утверждение индивидуальных заданий.	Всего аудиторных часов		
		0	2	0
		Онлайн		
0	0	0		
3 - 6	<b>Обзорный этап</b> Изучение теоретических вопросов в рамках темы работы. Проведение обзора разработок, существующих в настоящее время и призванных решать аналогичные задачи и проблемы	Всего аудиторных часов		
		0	8	0
		Онлайн		
0	0	0		
7 - 8	<b>Выбор программно-аппаратных средств, разработка структурных и функциональных схем</b> Проведение анализа методов и средств, которые могут быть использованы для решения поставленной задачи	Всего аудиторных часов		
		0	8	0
		Онлайн		
0	0	0		
9-15	<b>Часть 2</b>	0	18	0
9 - 14	<b>Проектирование, макетирование, испытания, корректировка</b> Решение поставленной практической или научно-исследовательской задачи на основе выбранных методов и средств	Всего аудиторных часов		
		0	10	0
		Онлайн		
0	0	0		
15 - 16	<b>Составление отчета о проделанной работе</b> Составление отчета о проделанной работе, подготовка презентации в виде слайдов.	Всего аудиторных часов		
		0	8	0
		Онлайн		
0	0	0		

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

### ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>3 Семестр</i>
1 - 2	<b>Утверждение индивидуальных заданий на НИРС каждому студенту.</b> Утверждение индивидуальных заданий на НИРС каждому студенту.
3 - 7	<b>Проведение индивидуальных и/или групповых занятий со студентами</b> Проведение индивидуальных и/или групповых занятий со студентами
8	<b>Проверка графика выполнения заданий на НИРС</b> Проверка графика выполнения заданий на НИРС
9 - 15	<b>Проведение индивидуальных и/или групповых занятий со студентами</b> Проведение индивидуальных и/или групповых занятий со студентами
16	<b>Проверка отчета по НИРС</b> Проверка отчета по НИРС
17	<b>Защита НИРС</b> Защита НИРС
	<i>4 Семестр</i>
1 - 2	<b>Утверждение индивидуальных заданий на НИРС каждому студенту.</b> Утверждение индивидуальных заданий на НИРС каждому студенту.
3 - 7	<b>Проведение индивидуальных и/или групповых занятий со студентами</b> Проведение индивидуальных и/или групповых занятий со студентами
8	<b>Проверка графика выполнения заданий на НИРС</b> Проверка графика выполнения заданий на НИРС
9 - 15	<b>Проведение индивидуальных и/или групповых занятий со студентами</b> Проведение индивидуальных и/или групповых занятий со студентами
16	<b>Проверка отчета по НИРС</b> Проверка отчета по НИРС

17	<b>Защита НИРС</b> Защита НИРС
----	-----------------------------------

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Во время прохождения НИРС применяются научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на данном базовом предприятии.

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

<b>Компетенция</b>	<b>Индикаторы освоения</b>	<b>Аттестационное мероприятие (КП 1)</b>	<b>Аттестационное мероприятие (КП 2)</b>
ОПК-1	З-ОПК-1	ЗО, КИ-8	ЗО, КИ-8
	У-ОПК-1	ЗО, КИ-8	ЗО, КИ-8
	В-ОПК-1	ЗО, КИ-8	ЗО, КИ-8
ОПК-10	З-ОПК-10	ЗО, КИ-8	ЗО, КИ-8
	У-ОПК-10	ЗО, КИ-8	ЗО, КИ-8
	В-ОПК-10	ЗО, КИ-8	ЗО, КИ-8
ОПК-12	З-ОПК-12	ЗО, КИ-8	ЗО, КИ-8
	У-ОПК-12	ЗО, КИ-8	ЗО, КИ-8
	В-ОПК-12	ЗО, КИ-8	ЗО, КИ-8
ОПК-2	З-ОПК-2	ЗО, КИ-8	ЗО, КИ-8
	У-ОПК-2	ЗО, КИ-8	ЗО, КИ-8
	В-ОПК-2	ЗО, КИ-8	ЗО, КИ-8
ОПК-3	З-ОПК-3	ЗО, КИ-8	ЗО, КИ-8
	У-ОПК-3	ЗО, КИ-8	ЗО, КИ-8
	В-ОПК-3	ЗО, КИ-8	ЗО, КИ-8
ОПК-4	З-ОПК-4	ЗО, КИ-8	ЗО, КИ-8
	У-ОПК-4	ЗО, КИ-8	ЗО, КИ-8
	В-ОПК-4	ЗО, КИ-8	ЗО, КИ-8
ОПК-6	З-ОПК-6	ЗО, КИ-8	ЗО, КИ-8
	У-ОПК-6	ЗО, КИ-8	ЗО, КИ-8
	В-ОПК-6	ЗО, КИ-8	ЗО, КИ-8
ОПК-9	З-ОПК-9	ЗО, КИ-8	ЗО, КИ-8
	У-ОПК-9	ЗО, КИ-8	ЗО, КИ-8
	В-ОПК-9	ЗО, КИ-8	ЗО, КИ-8
ПК-1	З-ПК-1	ЗО, КИ-16	ЗО, КИ-15
	У-ПК-1	ЗО, КИ-16	ЗО, КИ-15
	В-ПК-1	ЗО, КИ-16	ЗО, КИ-15
ПК-10	З-ПК-10	ЗО, КИ-16	ЗО, КИ-15
	У-ПК-10	ЗО, КИ-16	ЗО, КИ-15
	В-ПК-10	ЗО, КИ-16	ЗО, КИ-15
ПК-11	З-ПК-11	ЗО, КИ-16	ЗО, КИ-15

	У-ПК-11	30, КИ-16	30, КИ-15
	В-ПК-11	30, КИ-16	30, КИ-15
ПК-2	З-ПК-2	30, КИ-16	30, КИ-15
	У-ПК-2	30, КИ-16	30, КИ-15
	В-ПК-2	30, КИ-16	30, КИ-15
ПК-3	З-ПК-3	30, КИ-16	30, КИ-15
	У-ПК-3	30, КИ-16	30, КИ-15
	В-ПК-3	30, КИ-16	30, КИ-15
ПК-4	З-ПК-4	30, КИ-16	30, КИ-15
	У-ПК-4	30, КИ-16	30, КИ-15
	В-ПК-4	30, КИ-16	30, КИ-15
ПК-5	З-ПК-5	30, КИ-16	30, КИ-15
	У-ПК-5	30, КИ-16	30, КИ-15
	В-ПК-5	30, КИ-16	30, КИ-15
ПК-6	З-ПК-6	30, КИ-16	30, КИ-15
	У-ПК-6	30, КИ-16	30, КИ-15
	В-ПК-6	30, КИ-16	30, КИ-15
ПК-8	З-ПК-8	30, КИ-16	30, КИ-15
	У-ПК-8	30, КИ-16	30, КИ-15
	В-ПК-8	30, КИ-16	30, КИ-15
ПК-9	З-ПК-9	30, КИ-16	30, КИ-15
	У-ПК-9	30, КИ-16	30, КИ-15
	В-ПК-9	30, КИ-16	30, КИ-15
УК-1	З-УК-1	30	30
	У-УК-1	30	30
	В-УК-1	30	30
УК-2	З-УК-2	30	30
	У-УК-2	30	30
	В-УК-2	30	30
УК-3	З-УК-3	30	30
	У-УК-3	30	30
	В-УК-3	30	30
УКЦ-1	З-УКЦ-1	30	30
	У-УКЦ-1	30	30
	В-УКЦ-1	30	30
УКЦ-2	З-УКЦ-2	30	30
	У-УКЦ-2	30	30
	В-УКЦ-2	30	30

### Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
--------------	-------------------------------	-------------	---

90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 005 И98 Презентация как средство представления проекта : , Москва: НИЯУ МИФИ, 2013
2. ЭИ И98 Презентация как средство представления проекта : , Москва: НИЯУ МИФИ, 2013

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 621.3 А99 АЭС с реактором типа ВВЭР-1000 : От физических основ эксплуатации до эволюции проекта, , Москва: ЛОГОС, 2010
2. ЭИ С56 Современная нормативная документация в деятельности инженера-физика : учебно-методическое пособие для вузов, , Москва: МИФИ, 2008

3. 006 С56 Современная нормативная документация в деятельности инженера-физика : учебно-методическое пособие для вузов, , Москва: МИФИ, 2008

4. 005 Р17 Организация производства и управление предприятием : учебник для вузов, А. А. Раздорожный, Москва: Экзамен, 2009

5. ЭИ Т41 Разработка продукции для атомной энергетики : учебное пособие для вузов, А. С. Тимонин, Москва: МИФИ, 2008

6. 621.039 Т41 Разработка продукции для атомной энергетики : учебное пособие для вузов, А. С. Тимонин, Москва: МИФИ, 2008

7. 005 П58 Управление проектами : учебное пособие для слушателей образовательных учреждений, Ю. И. Попов, О. В. Яковенко, Москва: ИНФРА-М, 2011

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

При выполнении самостоятельной работы студенту следует обращать внимание на обоснование и постановку задачи, изучить существующие решения и инструментарии для реализации технического задания. Обосновав наиболее лучший вариант, приступить к выполнению задания. Рекомендуется проводить дополнительные исследования типовых решений и др. Рекомендуется также принять активное участие на всех этапах проведения теоретических исследований и экспериментальных работ, собрать необходимый материал для написания выпускной квалификационной работы.

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

Каждому студенту необходимо выдать индивидуальное задание в соответствии с прилагаемой формой.

Во время прохождения производственной практики (научно-исследовательской работы) предусматриваются следующие этапы:

Подготовительный этап - Инструктаж по технике безопасности. Разработка и утверждение индивидуальных заданий.

Обзорный этап - Изучение теоретических вопросов в рамках темы работы. Проведение обзора разработок, существующих в настоящее время и призванных решать аналогичные задачи и проблемы

Выбор программно-аппаратных средств, разработка структурных и функциональных схем - Проведение анализа методов и средств, которые могут быть использованы для решения поставленной задачи

Проектирование, макетирование, испытания, корректировка - Решение поставленной практической или научно-исследовательской задачи на основе выбранных методов и средств

Составление отчета о проделанной работе - Составление отчета о проделанной работе, подготовка презентации в виде слайдов.

Во время прохождения НИР применяются научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на данном базовом предприятии.

Промежуточная аттестация (зачет) проводится в конце каждого семестра на комиссии, утвержденной заведующим кафедрой. Для защиты НИР студент представляет следующие документы:

- отзыв руководителя о работе студента,
- отчет о НИР,
- презентация в виде слайдов.

Автор(ы):

Кулло Иван Геннадьевич

Лобашев Дмитрий Александрович