

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И КОСМОФИЗИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИЯФИТ

Протокол № 01/0821-573.1

от 31.08.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА,
ЯДЕРНЫЕ ФИЗИКА И КОСМОФИЗИКА)

Направление подготовки
(специальность)

[1] 14.03.02 Ядерные физика и технологии

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/В СРС, час.	KCP, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
5	1	36	0	16	0	20	0	3
6	3	108	0	30	0	78	0	3
7	2	72	0	32	0	40	0	3
8	5	180	0	20	0	133	0	Э
Итого	11	396	0	98	0	98	271	0

АННОТАЦИЯ

В ходе прохождения практики студенты приобщаются к исследовательской работе в научном коллективе.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями учебной практики и научно-исследовательской работы (НИР) являются закрепление и углубление теоретической подготовки студента, приобретение им практических навыков и компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности по основным научным направлениям института космофизики, лаборатории фундаментальных взаимодействий, института астрофизики и других научных подразделениях кафедры 7.

К практике допускаются студенты, полностью выполнившие учебный план теоретического обучения. Направление на практику, назначение руководителей и консультантов осуществляется на основании решения кафедры.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Учебная практика (ПППУиН): научный семинар входит в программу подготовки бакалавров по направлению 14.03.02 «Ядерная физика и технологии» и по профилю «Физика элементарных частиц и космофизика».

Для изучения дисциплины студент должен обладать знаниями, полученными при изучении курсов «Экспериментальная ядерная физика», «Космические лучи», «Ядерная электроника», а также программирования и моделирования экспериментальных установок.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции УКЦ-1 [1] – Способен в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей	Код и наименование индикатора достижения компетенции 3-УКЦ-1 [1] – Знать: современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также основные приемы и нормы социального взаимодействия и технологии межличностной и групповой коммуникации с использованием дистанционных технологий У-УКЦ-1 [1] – Уметь: выбирать современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе и применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды с использованием дистанционных технологий В-УКЦ-1 [1] – Владеть: навыками применения
---	--

	<p>современных информационных технологий и цифровых средств коммуникации, в том числе отечественного производства, а также методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде с использованием дистанционных технологий</p> <p>УКЦ-3 [1] – Способен ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций</p> <p>3-УКЦ-3 [1] – Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни с использованием цифровых средств</p> <p>У-УКЦ-3 [1] – Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения в течение всей жизни с использованием цифровых средств</p> <p>В-УКЦ-3 [1] – Владеть: методами управления собственным временем, технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни с использованием цифровых средств</p>
--	---

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

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований;	научно-исследовательский элементарные частицы, атомное ядро и плазма, газообразное и конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы	ПК-1 [1] - Способен использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	3-ПК-1[1] - знать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области, ; У-ПК-1[1] - уметь использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования,

	ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками,		современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области; В-ПК-1[1] - владеть современными компьютерными технологиями и методами использования информационных ресурсов в своей предметной области
математическое моделирование процессов, оборудования и производственных объектов, с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования и проведения исследований;	математические модели для теоретических, экспериментальных и прикладных исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, газообразного и конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы,	ПК-2 [1] - Способен проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	3-ПК-2[1] - знать методы математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований; ; У-ПК-2[1] - уметь использовать методы математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;; В-ПК-2[1] - владеть навыками математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;
проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов;	элементарные частицы, атомное ядро и плазма, газообразное и конденсированное состояние вещества, лазеры и их	ПК-3 [1] - Способен проводить физические эксперименты по заданной методике, составлять описания проводимых	3-ПК-3[1] - знать основные физические законы и методы обработки данных ; У-ПК-3[1] - уметь работать по заданной методике, составлять

	<p>применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками</p>	<p>исследований, отчетов, анализу результатов и подготовке научных публикаций</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>описания проводимых исследований и отчеты, подготавливать материалы для научных публикаций; В-ПК-3[1] - владеть навыками проведения физических экспериментов по заданной методике, основами компьютерных и информационных технологий, научной терминологией</p>
подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие во внедрении результатов исследований и разработок	<p>ПК-15.1 [1] - Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>3-ПК-15.1[1] - методы осуществления поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, методы представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; У-ПК-15.1[1] - осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий ; В-ПК-15.1[1] - методами осуществления поиска, хранения, обработки и анализа информации из</p>	

			различных источников и баз данных, методами представления ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ результатов	атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками	ПК-15.2 [1] - Способен обрабатывать, интегрировать и представлять результаты научно-исследовательских работ под контролем руководителя <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	3-ПК-15.2[1] - методы обработки, интегрирования и представления результатов научно-исследовательских работ ; У-ПК-15.2[1] - обрабатывать, интегрировать и представлять результаты научно-исследовательских работ ; В-ПК-15.2[1] - методами обработки, интегрирования и представления результатов научно-исследовательских работ
проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ результатов	атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы	ПК-15.3 [1] - Способен к участию в научных исследованиях в области физики ядра и частиц, космофизике и космологии, к самостоятельному определению необходимых средств и к их использованию для решения поставленных задач <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	3-ПК-15.3[1] - методы осуществления научных исследований в области физики ядра и частиц, космофизике и космологии, методы определения необходимых средств и их использования для решения поставленных задач; У-ПК-15.3[1] - выполнять научные исследования в области физики ядра и частиц,

	ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками		космофизике и космологии, самостоятельно определять необходимые средства и использовать их для решения поставленных задач; В-ПК-15.3[1] - методами осуществления научных исследований в области физики ядра и частиц, космофизике и космологии, методами определения необходимых средств и их использования для решения поставленных задач
изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования	атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками	ПК-15.4 [1] - Способен работать с детекторами и установками в области физики ядра и частиц, над их оптимизацией с применением средств их диагностики <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	3-ПК-15.4[1] - методы применения детекторов и установок в области физики ядра и частиц, а так же методы их оптимизацией с применением средств их диагностики ; У-ПК-15.4[1] - применять детекторы и установки в области физики ядра и частиц, выполнять их оптимизацию с применением средств их диагностики; В-ПК-15.4[1] - методами применения детекторов и установок в области физики ядра и частиц, а так же методами их оптимизацией с применением средств их диагностики
изучение и анализ научно-технической	атомное ядро, элементарные	ПК-15.5 [1] - Способен к общему	3-ПК-15.5[1] - методы физического анализа

<p>информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования</p>	<p>частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками</p>	<p>физическому анализу процессов взаимодействия элементарных частиц, их эффектов в космическом пространстве и/или во Вселенной в целом</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>процессов взаимодействия элементарных частиц, их эффектов в космическом пространстве и/или во Вселенной в целом ; У-ПК-15.5[1] - осуществлять физический анализ процессов взаимодействия элементарных частиц, их эффектов в космическом пространстве и/или во Вселенной в целом ; В-ПК-15.5[1] - методами физического анализа процессов взаимодействия элементарных частиц, их эффектов в космическом пространстве и/или во Вселенной в целом</p>
<p>математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований</p>	<p>математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы</p>	<p>ПК-15.6 [1] - Способен работать с программным обеспечением и его разработке для обработки и анализа экспериментальных данных</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>3-ПК-15.6[1] - методы работы с программным обеспечением и его разработки для обработки и анализа экспериментальных данных;</p> <p>У-ПК-15.6[1] - работать с программным обеспечением и выполнять его разработку для обработки и анализа экспериментальных данных;</p> <p>В-ПК-15.6[1] - методами работы с программным обеспечением и его разработки для обработки и анализа экспериментальных данных</p>

<p>организация работы малых коллективов исполнителей, планирование работы персонала и фондов оплаты труда, составление технической документации (графиков работ, инструкций, смет, планов, заявок на материалы и оборудование) и подготовка отчетности по установленным формам;</p>	<p>разработка ядерных и физических установок, технологии применения приборов и установок для регистрации излучений, разделения изотопных и молекулярных смесей, а также анализа веществ</p>	<p>ПК-10 [1] - Способен организовывать работы малых коллективов исполнителей, планировать работы персонала, составлять инструкции, подготовке заявок на материалы и оборудование</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>3-ПК-10[1] - Знать основные принципы и законодательные акты, регулирующие организацию работы малых коллективов исполнителей, планирование работы персонала, нормативы по составлению технической документации ; У-ПК-10[1] - Уметь проводить организацию работы малых коллективов исполнителей, планирование работы персонала, составлять техническую документацию по утвержденным формам; В-ПК-10[1] - Владеть навыками организации работы малых коллективов исполнителей, планирования работы персонала, навыками подготовки и оформления технической документации по утвержденным формам</p>
<p>выполнение работ по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;</p>	<p>разработка ядерных и физических установок, технологии применения приборов и установок для регистрации излучений, разделения изотопных и молекулярных смесей, а также анализа веществ</p>	<p>ПК-9 [1] - Способен к выполнению работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, оборудования и материалов</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>3-ПК-9[1] - Знать номенклатуру работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; У-ПК-9[1] - Уметь выполнять работы по подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов,</p>

			оборудования и материалов; В-ПК-9[1] - Владеть основными навыками сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов
	проектный		
расчет и проектирование деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;	разработка ядерных и физических установок, технологии применения приборов и установок для регистрации излучений, разделения изотопных и молекулярных смесей, а также анализа веществ,	ПК-4 [1] - Способен к расчету и проектированию элементов систем в соответствии с техническим заданием, требованиями безопасности и принципами CDIO <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	3-ПК-4[1] - знать типовые методики планирования и проектирования систем ; У-ПК-4[1] - уметь использовать стандартные средства автоматизации проектирования;; В-ПК-4[1] - владеть методами расчета и проектирования деталей и узлов приборов и установок в соответствии с техническим заданием , требованиями безопасности и принципами CDIO
проведение оценки соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам с предварительным технико-экономическим обоснованием проектных решений;	разработка ядерных и физических установок, технологии применения приборов и установок для регистрации излучений, разделения изотопных и молекулярных смесей, а также анализа веществ,	ПК-5 [1] - Способен проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений при разработке установок и приборов <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	3-ПК-5[1] - знать методы анализа для технико-экономического обоснования проектных решений при разработке установок и приборов; ; У-ПК-5[1] - уметь проводить предварительные технико-экономическое обоснование проектных решений при разработке установок и приборов; ; В-ПК-5[1] - владеть методами проведения

			предварительного технико-экономического обоснования проектных решений при разработке установок и приборов
разработка проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ	разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ	ПК-15.7 [1] - Способен проектировать и создавать новые продукты и системы и применять теоретические знания в реальной инженерной практике <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	3-ПК-15.7[1] - методы проектирования и создания новых продуктов и систем; У-ПК-15.7[1] - проектировать и создавать новые продукты и системы и применять теоретические знания в реальной инженерной практике; В-ПК-15.7[1] - методами проектирования и создания новых продуктов и систем
расчет и проектирование деталей и узлов приборов и установок в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ	ПК-15.8 [1] - Способен проводить эскизное и предэскизное проектирование детекторов и установок, а также самих экспериментов в области физики ядра и частиц <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	3-ПК-15.8[1] - методы проведения эскизного и предэскизного проектирования детекторов и установок, а также самих экспериментов в области физики ядра и частиц; У-ПК-15.8[1] - проводить эскизное и предэскизное проектирование детекторов и установок, а также самих экспериментов в области физики ядра и частиц; В-ПК-15.8[1] - методами проведения эскизного и предэскизного проектирования детекторов и установок, а также самих экспериментов в области физики ядра и частиц

<p>контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p>разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ</p>	<p>ПК-15.9 [1] - Способен воплощать в действительность утверждённый проект и его части, не отклоняясь от плана, предлагать способы улучшения и углубления проекта</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>ядра и частиц 3-ПК-15.9[1] - методы реализации утверждённого проекта и его части, не отклоняясь от плана; У-ПК-15.9[1] - воплощать в действительность утверждённый проект и его части, не отклоняясь от плана, предлагать способы улучшения и углубления проекта; В-ПК-15.9[1] - методами реализации утверждённого проекта и его части, не отклоняясь от плана</p>
производственно-технологический			
<p>контроль соблюдения технологической дисциплины при изготовлении и обслуживание технологического оборудования для реализации производственных процессов;</p>	<p>разработка ядерных и физических установок, технологии применения приборов и установок для регистрации излучений, разделения изотопных и молекулярных смесей, а также анализа веществ,</p>	<p>ПК-6 [1] - Способен к контролю соблюдения технологической дисциплины и обслуживания оборудования</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>3-ПК-6[1] - знать технические характеристики и принципы безопасного обслуживания технологического оборудования ; У-ПК-6[1] - уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины и обслуживание оборудования; В-ПК-6[1] - владеть методами контроля, проверок и испытаний систем и навыками выявления неисправностей в работе оборудования</p>
<p>монтаж, наладка, испытания и сдача в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции;</p>	<p>разработка ядерных и физических установок, технологии применения приборов и установок для регистрации</p>	<p>ПК-7 [1] - Способен к монтажу, наладке, настройке, регулировке, испытанию и сдаче в эксплуатацию оборудования и</p>	<p>3-ПК-7[1] - Знать требования стандартов при проведении монтажа, наладки, настройки, регулировки, испытаний</p>

	излучений, разделения изотопных и молекулярных смесей, а также анализа веществ	программных средств <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	оборудования и программных средств. ; У-ПК-7[1] - Уметь проводить монтаж, наладку, настройку, регулировку, испытание оборудования и программных средств; В-ПК-7[1] - Владеть навыками монтажа, наладки, настройки, регулировки, испытания и ввода в эксплуатацию оборудования и программных средств
контроль соблюдения экологической безопасности проведения работ; наладка, настройка, регулирование и опытная проверка технологического оборудования и программных средств;	экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, наноматериалы и нанотехнологии,	ПК-8 [1] - Способен к оценке ядерной и радиационной безопасности и контролю за соблюдением экологической безопасности <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	3-ПК-8[1] - Знать методы оценки ядерной и радиационной безопасности, контроля за соблюдением экологической безопасности ; У-ПК-8[1] - Уметь оценивать ядерную и радиационную безопасность, проводить контроль за соблюдением экологической безопасности; В-ПК-8[1] - Владеть навыками оценки ядерной, радиационной и экологической безопасности

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
-----------------------------	-------------------------	------------------------------------

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практ. (семинары)/ Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
<i>5 Семестр</i>							
1	Первый раздел	1-8	0/8/0	КИ-8 (25)	25	КИ-8	3-ПК- 1, У- ПК-1, В- ПК-1, 3-ПК- 10, У- ПК- 10, В- ПК- 10, 3-ПК- 15.1, У- ПК- 15.1, В- ПК- 15.1, 3-ПК- 15.2, У- ПК- 15.2, В- ПК- 15.2, 3-ПК- 15.3, У- ПК- 15.3, В- ПК- 15.3, 3-ПК- 15.4,

							У- ПК- 15.4, В- ПК- 15.4, 3-ПК- 15.5, У- ПК- 15.5, В- ПК- 15.5, 3-ПК- 15.6, У- ПК- 15.6, В- ПК- 15.6, 3-ПК- 15.7, У- ПК- 15.7, В- ПК- 15.7, 3-ПК- 15.8, У- ПК- 15.8, В- ПК- 15.8, 3-ПК- 15.9, У- ПК- 15.9, В- ПК- 15.9, 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-7, у- ПК-7, В- ПК-7, 3-ПК-8, у- ПК-8, В- ПК-8, 3-ПК-9, у- ПК-9, В- ПК-9, 3- УКЦ-1, у- УКЦ-1, В- УКЦ-1, 3-
--	--	--	--	--	--	--	---

							УКЦ-3, У- УКЦ-3, В- УКЦ-3
2	Второй раздел	9-16	0/8/0	КИ-16 (25)	25	КИ-16	3-ПК-1, У- ПК-1, В- ПК-1, 3-ПК-10, У- ПК-10, В- ПК-10, 3-ПК-15.1, У- ПК-15.1, В- ПК-15.1, 3-ПК-15.2, У- ПК-15.2, В- ПК-15.2, 3-ПК-15.3, У- ПК-15.3, В- ПК-15.3, 3-ПК-15.4, У- ПК-15.4, В-

						3, В- УКЦ- 3
	<i>Итого за 5 Семестр</i>	0/16/0		50		
	Контрольные мероприятия за 5 Семестр			50	3	3-ПК- 1, У- ПК-1, В- ПК-1, 3-ПК- 10, У- ПК- 10, В- ПК- 10, 3-ПК- 15.1, У- ПК- 15.1, В- ПК- 15.1, 3-ПК- 15.2, У- ПК- 15.2, В- ПК- 15.2, 3-ПК- 15.3, У- ПК- 15.3, В- ПК- 15.3, 3-ПК- 15.4, У- ПК- 15.4, В- ПК- 15.4, 3-ПК-

							15.5, У- ПК- 15.5, В- ПК- 15.5, 3-ПК- 15.6, У- ПК- 15.6, В- ПК- 15.6, 3-ПК- 15.7, У- ПК- 15.7, В- ПК- 15.7, 3-ПК- 15.8, У- ПК- 15.8, В- ПК- 15.8, 3-ПК- 15.9, У- ПК- 15.9, В- ПК- 15.9, 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- 7, У- ПК-7, В- ПК-7, 3-ПК- 8, У- ПК-8, В- ПК-8, 3-ПК- 9, У- ПК-9, В- ПК-9, 3- УКЦ- 1, У- УКЦ- 1, В- УКЦ- 1, 3- УКЦ- 3, У- УКЦ- 3, В- УКЦ-
--	--	--	--	--	--	--	---

							3
	<i>6 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	0/16/0	КИ-8 (25)	25	КИ-8	3-ПК- 1, У- ПК-1, В- ПК-1, 3-ПК- 10, У- ПК- 10, В- ПК- 10, 3-ПК- 15.1, У- ПК- 15.1, В- ПК- 15.1, 3-ПК- 15.2, У- ПК- 15.2, В- ПК- 15.2, 3-ПК- 15.3, У- ПК- 15.3, В- ПК- 15.3, 3-ПК- 15.4, У- ПК- 15.4, В- ПК- 15.4, 3-ПК- 15.5, У- ПК-

							15.5, В- ПК- 15.5, 3-ПК- 15.6, У- ПК- 15.6, В- ПК- 15.6, 3-ПК- 15.7, У- ПК- 15.7, В- ПК- 15.7, 3-ПК- 15.8, У- ПК- 15.8, В- ПК- 15.8, 3-ПК- 15.9, У- ПК- 15.9, В- ПК- 15.9, 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- 7, У- ПК-7, В- ПК-7, 3-ПК- 8, У- ПК-8, В- ПК-8, 3-ПК- 9, У- ПК-9, В- ПК-9, 3- УКЦ- 1, У- УКЦ- 1, В- УКЦ- 1, 3- УКЦ- 3, У- УКЦ- 3, В- УКЦ- 3
2	Второй раздел	9-15	0/14/0	КИ-15 (25)	25	КИ-15	3-ПК- 1,

							У- ПК-1, В- ПК-1, З-ПК- 10, У- ПК- 10, В- ПК- 10, З-ПК- 15.1, У- ПК- 15.1, В- ПК- 15.1, З-ПК- 15.2, У- ПК- 15.2, В- ПК- 15.2, З-ПК- 15.3, У- ПК- 15.3, В- ПК- 15.3, З-ПК- 15.4, У- ПК- 15.4, В- ПК- 15.4, З-ПК- 15.5, У- ПК- 15.5, В- ПК- 15.5,
--	--	--	--	--	--	--	--

							3-ПК- 15.6, У- ПК- 15.6, В- ПК- 15.6, 3-ПК- 15.7, У- ПК- 15.7, В- ПК- 15.7, 3-ПК- 15.8, У- ПК- 15.8, В- ПК- 15.8, 3-ПК- 15.9, У- ПК- 15.9, В- ПК- 15.9, 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, З-ПК- 6, У- ПК-6, В- ПК-6, З-ПК- 7, У- ПК-7, В- ПК-7, З-ПК- 8, У- ПК-8, В- ПК-8, З-ПК- 9, У- ПК-9, В- ПК-9, З- УКЦ- 1, У- УКЦ- 1, В- УКЦ- 1, З- УКЦ- 3, У- УКЦ- 3, В- УКЦ- 3	
	<i>Итого за 6 Семестр</i>		0/30/0		50		
	Контрольные мероприятия за 6 Семестр				50	3	3-ПК- 1, У- ПК-1, В-

							ПК-1, 3-ПК- 10, У- ПК- 10, В- ПК- 10, 3-ПК- 15.1, У- ПК- 15.1, В- ПК- 15.1, 3-ПК- 15.2, У- ПК- 15.2, В- ПК- 15.2, 3-ПК- 15.3, У- ПК- 15.3, В- ПК- 15.3, 3-ПК- 15.4, У- ПК- 15.4, В- ПК- 15.4, 3-ПК- 15.5, У- ПК- 15.5, В- ПК- 15.5, 3-ПК- 15.6, У-
--	--	--	--	--	--	--	---

							ПК- 15.6, В- ПК- 15.6, 3-ПК- 15.7, У- ПК- 15.7, В- ПК- 15.7, 3-ПК- 15.8, У- ПК- 15.8, В- ПК- 15.8, 3-ПК- 15.9, У- ПК- 15.9, В- ПК- 15.9, 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- 7, У- ПК-7, В- ПК-7, 3-ПК- 8, У- ПК-8, В- ПК-8, 3-ПК- 9, У- ПК-9, В- ПК-9, 3- УКЦ- 1, У- УКЦ- 1, В- УКЦ- 1, 3- УКЦ- 3, У- УКЦ- 3, В- УКЦ- 3
1	7 Семестр Первый раздел	1-8	0/16/0	КИ-8 (25)	25	КИ-8	3-ПК- 1, У- ПК-1, В- ПК-1, 3-ПК- 10,

							У- ПК- 10, В- ПК- 10, 3-ПК- 15.1, У- ПК- 15.1, В- ПК- 15.1, 3-ПК- 15.2, У- ПК- 15.2, В- ПК- 15.2, 3-ПК- 15.3, У- ПК- 15.3, В- ПК- 15.3, 3-ПК- 15.4, У- ПК- 15.4, В- ПК- 15.4, 3-ПК- 15.5, У- ПК- 15.5, В- ПК- 15.5, 3-ПК- 15.6, У- ПК- 15.6, В-
--	--	--	--	--	--	--	--

							ПК- 15.6, 3-ПК- 15.7, У- ПК- 15.7, В- ПК- 15.7, 3-ПК- 15.8, У- ПК- 15.8, В- ПК- 15.8, 3-ПК- 15.9, У- ПК- 15.9, В- ПК- 15.9, 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, З-ПК- 7, У- ПК-7, В- ПК-7, З-ПК- 8, У- ПК-8, В- ПК-8, З-ПК- 9, У- ПК-9, В- ПК-9, З- УКЦ- 1, У- УКЦ- 1, В- УКЦ- 1, З- УКЦ- 3, У- УКЦ- 3, В- УКЦ- 3
2	Второй раздел	9-16	0/16/0	КИ-16 (25)	25	КИ-16	З-ПК- 1, У- ПК-1, В- ПК-1, З-ПК- 10, У- ПК- 10, В-

								ПК- 10, 3-ПК- 15.1, У- ПК- 15.1, В- ПК- 15.1, 3-ПК- 15.2, У- ПК- 15.2, В- ПК- 15.2, 3-ПК- 15.3, У- ПК- 15.3, В- ПК- 15.3, 3-ПК- 15.4, У- ПК- 15.4, В- ПК- 15.4, 3-ПК- 15.5, У- ПК- 15.5, В- ПК- 15.5, 3-ПК- 15.6, У- ПК- 15.6, В- ПК- 15.6, 3-ПК- 15.7,
--	--	--	--	--	--	--	--	--

							У- ПК- 15.7, В- ПК- 15.7, 3-ПК- 15.8, У- ПК- 15.8, В- ПК- 15.8, 3-ПК- 15.9, У- ПК- 15.9, В- ПК- 15.9, 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-7, У-ПК-7, В-ПК-7, 3-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, 3-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9, 3-УКЦ-1, У-УКЦ-1, В-УКЦ-1, 3-УКЦ-3, У-УКЦ-3, В-УКЦ-3
	<i>Итого за 7 Семестр</i>	0/32/0		50		
	Контрольные мероприятия за 7 Семестр			50	3	3-ПК-15.9, У-ПК-15.9, В-ПК-15.9, 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- 7, У- ПК-7, В- ПК-7, 3-ПК- 8, У- ПК-8, В- ПК-8, 3-ПК- 9, У- ПК-9, В- ПК-9, 3- УКЦ- 1, У- УКЦ- 1, В- УКЦ- 1, 3- УКЦ-
--	--	--	--	--	--	--	--

							3, У- УКЦ- 3, В- УКЦ- 3, 3-ПК- 1, У- ПК-1, В- ПК-1, 3-ПК- 10, У- ПК- 10, В- ПК- 10, 3-ПК- 15.1, У- ПК- 15.1, В- ПК- 15.1, 3-ПК- 15.2, У- ПК- 15.2, В- ПК- 15.2, 3-ПК- 15.3, У- ПК- 15.3, В- ПК- 15.3, 3-ПК- 15.4, У- ПК- 15.4, В- ПК-
--	--	--	--	--	--	--	--

							15.4, 3-ПК- 15.5, У- ПК- 15.5, В- ПК- 15.5, 3-ПК- 15.6, У- ПК- 15.6, В- ПК- 15.6, 3-ПК- 15.7, У- ПК- 15.7, В- ПК- 15.7, 3-ПК- 15.8, У- ПК- 15.8, В- ПК- 15.8
1	<i>8 Семестр</i> Первый раздел	1-8	0/10/0	КИ-8 (25)	25	КИ-8	3-ПК- 1, У- ПК-1, В- ПК-1, 3-ПК- 10, У- ПК- 10, В- ПК- 10, 3-ПК- 15.1, У- ПК-

							15.1, В- ПК- 15.1, 3-ПК- 15.2, У- ПК- 15.2, В- ПК- 15.2, 3-ПК- 15.3, У- ПК- 15.3, В- ПК- 15.3, 3-ПК- 15.4, У- ПК- 15.4, В- ПК- 15.4, 3-ПК- 15.5, У- ПК- 15.5, В- ПК- 15.5, 3-ПК- 15.6, У- ПК- 15.6, В- ПК- 15.6, 3-ПК- 15.7, У- ПК- 15.7, В- ПК- 15.7,
--	--	--	--	--	--	--	---

							3-ПК- 15.8, У- ПК- 15.8, В- ПК- 15.8, 3-ПК- 15.9, У- ПК- 15.9, В- ПК- 15.9, 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- 7, У- ПК-7, В- ПК-7,
--	--	--	--	--	--	--	--

							3-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, 3-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9, 3-УКЦ-1, У-УКЦ-1, В-УКЦ-1, 3-УКЦ-3, У-УКЦ-3, В-УКЦ-3
2	Второй раздел	9-15	0/10/0	КИ-15 (25)	25	КИ-15	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, 3-ПК-15.1, У-ПК-15.1, В-ПК-15.1, 3-ПК-15.1

							3-ПК- 15.2, У- ПК- 15.2, В- ПК- 15.2, 3-ПК- 15.3, У- ПК- 15.3, В- ПК- 15.3, 3-ПК- 15.4, У- ПК- 15.4, В- ПК- 15.4, 3-ПК- 15.5, У- ПК- 15.5, В- ПК- 15.5, 3-ПК- 15.6, У- ПК- 15.6, В- ПК- 15.6, 3-ПК- 15.7, У- ПК- 15.7, В- ПК- 15.7, 3-ПК- 15.8, У- ПК-
--	--	--	--	--	--	--	---

							15.8, В- ПК- 15.8, 3-ПК- 15.9, У- ПК- 15.9, В- ПК- 15.9, 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- 7, У- ПК-7, В- ПК-7, 3-ПК- 8, У- ПК-8,
--	--	--	--	--	--	--	---

							В- ПК-8, 3-ПК- 9, У- ПК-9, В- ПК-9, 3- УКЦ- 1, У- УКЦ- 1, В- УКЦ- 1, 3- УКЦ- 3, У- УКЦ- 3, В- УКЦ- 3
	<i>Итого за 8 Семестр</i>		0/20/0		50		
	Контрольные мероприятия за 8 Семестр			50	Э		3-ПК- 1, У- ПК-1, В- ПК-1, 3-ПК- 10, У- ПК- 10, В- ПК- 10, 3-ПК- 15.1, У- ПК- 15.1, В- ПК- 15.1, 3-ПК- 15.2, У-

								ПК- 15.2, В- ПК- 15.2, 3-ПК- 15.3, У- ПК- 15.3, В- ПК- 15.3, 3-ПК- 15.4, У- ПК- 15.4, В- ПК- 15.4, 3-ПК- 15.5, У- ПК- 15.5, В- ПК- 15.5, 3-ПК- 15.6, У- ПК- 15.6, В- ПК- 15.6, 3-ПК- 15.7, У- ПК- 15.7, В- ПК- 15.7, 3-ПК- 15.8, У- ПК- 15.8, В- ПК-
--	--	--	--	--	--	--	--	---

							15.8, 3-ПК- 15.9, У- ПК- 15.9, В- ПК- 15.9, 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- 7, У- ПК-7, В- ПК-7, 3-ПК- 8, У- ПК-8, В- ПК-8, 3-ПК-
--	--	--	--	--	--	--	---

							9, У- ПК-9, В- ПК-9, З- УКЦ- 1, У- УКЦ- 1, В- УКЦ- 1, З- УКЦ- 3, У- УКЦ- 3, В- УКЦ- 3
--	--	--	--	--	--	--	---

* – 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:

Обозна чение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет
Э	Экзамен

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недел и	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем. , час.	Лаб., час.
	<i>5 Семестр</i>	0	16	0
1-8	Первый раздел	0	8	0
1 - 8	Вводное занятие Знакомство с лабораторией и научным руководителем, обсуждение цели и задачи НИРС текущего семестра	Всего аудиторных часов		
		8		
		Онлайн		
9-16	Второй раздел	0	8	0
9 - 16	Выполнение НИРС Выполнение студентом поставленной задачи	Всего аудиторных часов		
		8		
		Онлайн		

	<i>6 Семестр</i>	0	30	0
1-8	Первый раздел	0	16	0
1	Вводное занятие Знакомство с лабораторией и научным руководителем, обсуждение цели и задачи НИРС текущего семестра	Всего аудиторных часов		
		16		
		Онлайн		
9-15	Второй раздел	0	14	0
2	Выполнение НИРС Выполнение студентом поставленной задачи	Всего аудиторных часов		
		14		
		Онлайн		
	<i>7 Семестр</i>	0	32	0
1-8	Первый раздел	0	16	0
1 - 8	Вводное занятие Знакомство с лабораторией и научным руководителем, обсуждение цели и задачи НИРС текущего семестра	Всего аудиторных часов		
		16		
		Онлайн		
9-16	Второй раздел	0	16	0
9 - 16	Выполнение НИРС Выполнение студентом поставленной задачи	Всего аудиторных часов		
		16		
		Онлайн		
	<i>8 Семестр</i>	0	20	0
1-8	Первый раздел	0	10	0
1 - 8	Вводное занятие Знакомство с лабораторией и научным руководителем, обсуждение цели и задачи НИРС текущего семестра	Всего аудиторных часов		
		10		
		Онлайн		
9-15	Второй раздел	0	10	0
9 - 15	Выполнение НИРС Выполнение студентом поставленной задачи	Всего аудиторных часов		
		10		
		Онлайн		

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозна чение	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

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Курс состоит в основном из практических занятий, в ходе которых студент выполняет свою научно-исследовательскую работу. В течение семестра студент осваивает современные технологии моделирования, проводить научно-исследовательские эксперименты, а также обрабатывает и анализирует полученные в ходе их проведения информацию. В конце семестра студент готовит презентацию, которую докладывает комиссии. Такой подход позволяет постепенно наработать экспериментальный и теоретический материал, который станет основой дипломной работы.

7. 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:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)	Аттестационное мероприятие (КП 2)	Аттестационное мероприятие (КП 3)	Аттестационное мероприятие (КП 4)
ПК-1	З-ПК-1	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-1	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-1	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-10	З-ПК-10	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-10	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-10	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-15.1	З-ПК-15.1	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-15.1	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-15.1	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-15.2	З-ПК-15.2	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-15.2	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-15.2	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-15.3	З-ПК-15.3	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-15.3	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-15.3	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-15.4	З-ПК-15.4	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15

				15
У-ПК-15.4	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
В-ПК-15.4	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-15.5	3-ПК-15.5	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-15.5	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-15.5	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16
ПК-15.6	3-ПК-15.6	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-15.6	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-15.6	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16
ПК-15.7	3-ПК-15.7	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-15.7	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-15.7	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16
ПК-15.8	3-ПК-15.8	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-15.8	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-15.8	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16
ПК-15.9	3-ПК-15.9	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-15.9	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-15.9	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16
ПК-2	3-ПК-2	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-2	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-2	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16
ПК-3	3-ПК-3	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-3	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-3	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16
ПК-4	3-ПК-4	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-4	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16

	В-ПК-4	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-5	З-ПК-5	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-5	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-5	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-6	З-ПК-6	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-6	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-6	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-7	З-ПК-7	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-7	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-7	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-8	З-ПК-8	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-8	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-8	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
ПК-9	З-ПК-9	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-9	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-9	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
УКЦ-1	З-УКЦ-1	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	У-УКЦ-1	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	В-УКЦ-1	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
УКЦ-3	З-УКЦ-3	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	У-УКЦ-3	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15
	В-УКЦ-3	3, КИ-8, КИ-16	3, КИ-8, КИ-15	3, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-8, КИ-15

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 иочно 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		B	
75-84		C	
70-74	4 – «хорошо»	D	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
65-69			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	3 – «удовлетворительно»	E	
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.

Оценочные средства приведены в Приложении.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ К 89 Высшая математика. Математическое программирование : учебное пособие, Санкт-Петербург: Лань, 2021
2. ЭИ Ю 85 Математическое программирование : учебное пособие, Санкт-Петербург: Лань, 2021

3. ЭИ И98 Презентация как средство представления проекта : , Москва: НИЯУ МИФИ, 2013

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

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

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

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

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

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Формы отчетности на кафедре Экспериментальной ядерной физики и космофизики для бакалавров и магистров регламентируются соответствующими РУП.

Все необходимые для зачета или экзамена материалы сдаются заместителю заведующего кафедрой по учебной работе не позже, чем за день до зачета или экзамена, а при защите ДП – секретарю ГЭК не позже, чем за 3 дня до защиты.

Отчётная документация по НИРС, ПП или ДП, комплектуется следующим образом:

а). Титульный лист по единой установленной форме (Приложения 2, 3) с предусмотренными подписями.

б). Задание на НИРС, ПП или ДП по п. 6;

в). Отчёты по НИРС и ПП объемом 15 – 30 страниц, пояснительная записка к ДП объемом не менее 40 страниц, выполненные шрифтом Times New Roman № 14 через 1,5 интервала, с полями страниц: верхнее и нижнее – по 2,5 см, левое – 3 см, правое – 1 см по следующей структуре:

– аннотация (10 – 12 строк) на русском и английском языках

– оглавление,

– введение (постановка задачи и обоснование её актуальности),

– основная часть в составе 2 – 4 глав (обзор информации по проблеме, методология исследований, главные результаты и их анализ),

– заключение (краткое конспективное изложение основных результатов работы, полученных лично студентом),

– список использованной литературы, составленный в соответствии с методическими указаниями [1].

г). Письменный отзыв научного руководителя в случае его отсутствия на зачете, экзамене или защите.

Нумерация отчёта начинается с титульного листа, номера страниц проставляются, начиная с Введения.

Вся отчётная документация скрепляется или переплется (обязательно для пояснительной записки к ДП) и сдаётся заместителю заведующего кафедрой (или секретарю ГЭК) в указанные выше сроки.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

На первом этапе работ преподаватель, который выступает в роли научного руководителя, должен помочь студенту определиться с направление своей научно-исследовательской работы.

Познакомить обучающегося с научным коллективом подразделения, в котором предстоит проводить исследование, и рассказать о различных тематиках работ, которые можно предоставить на выбор.

Если студент продолжает свою предыдущую работу, то стоит обсудить в каком направлении развивать дальнейшие исследования.

Порекомендовать научную литературу и программное обеспечение, которые будут полезны для выполнения поставленной задачи.

К концу семестра стоит обсудить содержание отчета, который студент готовит для представления результатов своем работы.

Представленные на зачет и экзамен работы оцениваются по нескольким идентичным критериям (в частности, понимание поставленной задачи, качество и объем представленных материалов, качество доклада-презентации, ответы на вопросы). При этом членам комиссии предоставляется право оценивать каждый критерий от 2 до 5 баллов с использованием десятых долей балла. Общая оценка каждого члена комиссии в этом случае образуется как средняя по указанным критериям с учетом баллов, поставленных научным руководителем.

После усреднения получившихся общих оценок каждого члена комиссии выставляется окончательная внутренняя оценка по девятибалльной системе 2, 3-, 3, 3+, 4-, 4, 4+, 5-, 5. Порядок определения и проставления оценок приведен в Таблице 3. В случае возникновения расхождений в оценках заслушивается научный руководитель студента, проводится дискуссия и голосование. В спорных ситуациях окончательное решение выносится председателем комиссии.

Таблица 1. Оценка работы студента

Средний набранный балл n | Внутренняя оценка | Зачет/Незачет | Проставляемая оценка на зачет/экзамен

2 < n < 2,5 (0 - 59) | 2 | Незачет | Неуд F

2,5 < n < 2,75 (60-61) | 3- | Зачет | Удовл E

2,75 < n < 3,25 (62-64) | 3 | Зачет | Удовл E

3,25 < n < 3,5 (65-69) | 3+ | Зачет | Удовл D

3,5 < n < 3,75 (70-74) | 4- | Зачет | Хорошо D

3,75 < n < 4,25 (75-84) | 4 | Зачет | Хорошо C

4,25 < n < 4,5 (85-89) | 4+ | Зачет | Хорошо B

4,5 < n < 4,75 (90-94) | 5- | Зачет | Отлично A

4,75 < n < 5 (95-100) | 5 | Зачет | Отлично А

После этого председатель комиссии сообщает студентам их оценки, характеризует конкретные недочеты и претензии к отдельным работам, не позволившие их авторам претендовать на более высокий балл. В зачетную ведомость и зачетную книжку при проведении зачета проставляется Зачет в случае оценки выше 2 баллов или соответствующая оценка без плюсов и минусов – в случае проведения экзамена (Таблица 1). Оценка комиссии является окончательной.

При неудовлетворительной оценке комиссией НИРС студента повторная защита допускается на ее дополнительном заседании в сроки, установленные приказом ректора МИФИ для проведения зачетной или экзаменационной сессии.

Автор(ы):

Шустов Александр Евгеньевич