

ИНСТИТУТ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ
НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР НЕВОД

ОДОБРЕНО УМС ИЯФИТ

Протокол № 01/0821-573.1

от 31.08.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)

Направление подготовки
(специальность)

[1] 14.04.02 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.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экс./зач./КР/КП
2	2	72	0	48	0	24	0	3
3	4	144	0	32	0	76	0	Э
Итого	6	216	0	80	0	216	100	

АННОТАЦИЯ

Производственная практика (научно-исследовательская работа) (НИР) направлена на углубление и практическое приложение теоретических знаний магистрантов, на развитие навыков научно-исследовательской работы, полученных в ходе обучения. НИР по образовательной программе «High energy physics and astrophysics» проходит непосредственно на экспериментальных установках и в научно-учебных лабораториях НОЦ НЕВОД, 7 кафедры, 11 кафедры, 40 кафедры.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель НИР – приобретение практических знаний и опыта непосредственно в процессе проведения научных исследований. В ходе прохождения НИР магистрант должен овладеть навыками самостоятельной работы в профессиональной области, и в то же время – навыками работе в коллективе, навыками обсуждения научно-технических результатов, в том числе при публичном выступлении.

Основная задача НИР – научить находить оригинальные и эффективные решения научных, технических и практических задач (проблем), выполнять реальные задания в условиях ограничения по времени, эксплуатировать современное оборудование и приборы. А также – развить способности к планированию, анализу и оценке собственной деятельности.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Для успешного освоения положений данной практики студент должен:

- знать: понятия и методы математического анализа: дифференциальное исчисление, интегральное исчисление и функции многих переменных; теорию вероятности и математическую статистику; общую физику: механику, молекулярную физику, электричество и магнетизм, волны и оптику; атомную и ядерную физику; основы электроники и схемотехники; иностранный язык в объеме, необходимом для получения информации профессионального содержания из зарубежных источников.

- уметь: использовать математические методы в физических приложениях.

- владеть: методами математического анализа; методами анализа характеристик физических систем; основными методами работы на ПЭВМ в том числе методами работы с прикладными программными продуктами.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 [1] – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	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;

	<p>разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>В-УК-2 [1] – Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта</p>
<p>УК-4 [1] – Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>З-УК-4 [1] – Знать: правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия</p> <p>У-УК-4 [1] – Уметь: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия</p> <p>В-УК-4 [1] – Владеть: методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий</p>
<p>УК-5 [1] – Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>З-УК-5 [1] – Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия</p> <p>У-УК-5 [1] – Уметь: понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p> <p>В-УК-5 [1] – Владеть: методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия</p>
<p>УК-6 [1] – Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>З-УК-6 [1] – Знать: методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения</p> <p>У-УК-6 [1] – Уметь: решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования</p>

	<p>собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности</p> <p>В-УК-6 [1] – Владеть: технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик</p>
<p>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</p>	<p>З-УКЦ-1 [1] – Знать современные цифровые технологии, используемые для выстраивания деловой коммуникации и организации индивидуальной и командной работы</p> <p>У-УКЦ-1 [1] – Уметь подбирать наиболее релевантные цифровые решения для достижения поставленных целей и задач, в том числе в условиях неопределенности</p> <p>В-УКЦ-1 [1] – Владеть навыками решения исследовательских, научно-технических и производственных задач с использованием цифровых технологий</p>
<p>УКЦ-2 [1] – Способен к самообучению, самоактуализации и саморазвитию с использованием различных цифровых технологий в условиях их непрерывного совершенствования</p>	<p>З-УКЦ-2 [1] – Знать основные цифровые платформы, технологи и интернет ресурсы используемые при онлайн обучении</p> <p>У-УКЦ-2 [1] – Уметь использовать различные цифровые технологии для организации обучения</p> <p>В-УКЦ-2 [1] – Владеть навыками самообучения, самоактуализации и саморазвития с использованием различных цифровых технологий</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
производственно-технологический			
<p>применение ядерно-физических методик в решении технологических проблем; использование результатов проводимых исследований и разработок в технологических и</p>	<p>современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими</p>	<p>ПК-10 [1] - Способен решать инженерно-физические и экономические задачи с помощью пакетов прикладных программ</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный</p>	<p>З-ПК-10[1] - Знать основные пакеты прикладных программ для решения инженерно-физических и экономических задач ;</p> <p>У-ПК-10[1] - Уметь</p>

<p>производственных целях; реализация цепочки: исследование, развитие, технология, производство</p>	<p>установками, разработка и технологии применения приборов и установок для проведения исследований</p>	<p>стандарт: 40.008</p>	<p>осуществлять подбор прикладных программ для решения конкретных инженерно-физических и экономических задач; В-ПК-10[1] - Владеть навыками работы с прикладными программами для решения инженерно-физических и экономических задач</p>
<p>применение ядерно-физических методик в решении технологических проблем; использование результатов проводимых исследований и разработок в технологических и производственных целях; реализация цепочки: исследование, развитие, технология, производство</p>	<p>современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для проведения исследований</p>	<p>ПК-9 [1] - Способен эксплуатировать, проводить испытания и ремонт современных физических установок, выполнять технико-экономические расчеты</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>З-ПК-9[1] - Знать регламент эксплуатации и ремонта современных физических установок ; У-ПК-9[1] - Уметь эксплуатировать, проводить испытания и ремонт современных физических установок; В-ПК-9[1] - Владеть навыками эксплуатации, проведения испытаний и ремонта современных физических установок</p>
<p>экспертный</p>			<p>З-ПК-11[1] - Знать законодательные и нормативные акты регулирующие деятельность в области промышленности, экологии, технической,</p>
<p>анализ технических и расчетно-теоретических разработок, учет их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии и безопасности и другим</p>	<p>исследования, разработка и технологии, направленные на регистрацию и обработку информации, разработку теории, создание и</p>	<p>ПК-11 [1] - Способен к анализу технических и расчетно-теоретических разработок, к учету их соответствия требованиям законов в области</p>	<p>З-ПК-11[1] - Знать законодательные и нормативные акты регулирующие деятельность в области промышленности, экологии, технической,</p>

<p>нормативным актам; оценка соответствия предлагаемого решения достигнутому мировому уровню; рецензирование проектов, заявок, технических заданий, отчетов</p>	<p>применение установок и систем в области физики ядра, частиц, космических лучей, физики высоких энергий, астрофизики, распространения и взаимодействия излучения с веществом</p>	<p>промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>радиационной и ядерной безопасности ; У-ПК-11[1] - Уметь проводить анализ технических и расчетно-теоретических разработок с учетом их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам; В-ПК-11[1] - владеть методами анализа технических и расчетно-теоретических разработок, и учета их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам</p>
<p>анализ технических и расчетно-теоретических разработок, учет их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии и безопасности и другим нормативным актам; оценка соответствия предлагаемого решения достигнутому мировому уровню; рецензирование</p>	<p>исследования, разработка и технологии, направленные на регистрацию и обработку информации, разработку теории, создание и применение установок и систем в области физики ядра, частиц, космических лучей, физики высоких энергий,</p>	<p>ПК-12 [1] - Способен объективно оценить предлагаемое решение или проект по отношению к современному мировому уровню, подготовить экспертное заключение</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>З-ПК-12[1] - Знать основные критерии оценки предлагаемого решения или проекта по отношению к современному мировому уровню ; У-ПК-12[1] - Уметь оценивать предлагаемые решения на соответствие современному</p>

<p>проектов, заявок, технических заданий, отчетов</p>	<p>астрофизики, распространения и взаимодействия излучения с веществом</p>		<p>мировому уровню, подготовить экспертное заключение; В-ПК-12[1] - Владеть навыками подготовки экспертных заключений по предлагаемым проектам</p>
<p>инновационный</p>			
<p>применение результатов научных исследований в инновационной деятельности; разработка новых методов инженерно-технологической деятельности; участие в формулировке новых задач и разработке новых методических подходов в научно-инновационных исследованиях; обработка и анализ полученных данных с помощью современных информационных технологий; разработка планов и программ организации инновационной деятельности на предприятии, координация работы персонала для комплексного решения инновационных проблем</p>	<p>системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для проведения исследований</p>	<p>ПК-13 [1] - Способен проектировать, создавать и внедрять новые продукты и системы и применять теоретические знания в реальной инженерной практике</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.008</p>	<p>3-ПК-13[1] - Знать математические методы и компьютерные технологии, необходимые для проектирования и разработки программного обеспечения для инженерного анализа инновационных продуктов. ; У-ПК-13[1] - Уметь разрабатывать и тестировать программное обеспечение для инженерного анализа инновационных продуктов.; В-ПК-13[1] - владеть навыками разработки и тестирования программного обеспечения для инженерного анализа инновационных продуктов.</p>
<p>применение результатов научных исследований в инновационной деятельности; разработка новых методов инженерно-</p>	<p>системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка и технологии</p>	<p>ПК-14 [1] - Способен оценивать экономический эффект от внедрения продуктов инновационной деятельности</p>	<p>3-ПК-14[1] - Знать методы оценки эффективности разработок ; У-ПК-14[1] - Уметь оценивать экономический</p>

<p>технологической деятельности; участие в формулировке новых задач и разработке новых методических подходов в научно-инновационных исследованиях; обработка и анализ полученных данных с помощью современных информационных технологий; разработка планов и программ организации инновационной деятельности на предприятии, координация работы персонала для комплексного решения инновационных проблем</p>	<p>применения приборов и установок для проведения исследований</p>	<p>производственных и научных подразделений</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.008</p>	<p>эффект от внедрения продуктов инновационной деятельности производственных и научных подразделений; В-ПК-14[1] - Владеть методами экономического расчета и обоснования инновационных проектов</p>
<p>организационно-управленческий</p>			
<p>организация работы коллектива исполнителей, принятие исполнительских решений в условиях спектра мнений, определение порядка выполнения работ; поиск оптимальных решений с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды; составление рефератов, написание и оформление научных статей; участие в организации семинаров, конференций; участие в организации инфраструктуры предприятий, в том числе информационной и технологической</p>	<p>управление работой коллектива, экологический мониторинг окружающей среды</p>	<p>ПК-16.1 [1] - Способен формулировать исходные данные, выработать и обосновывать организационные решения в области проектирования установок физики высоких энергий и астрофизики, решать поставленные задачи с использованием современных информационных технологий.</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.008</p>	<p>З-ПК-16.1[1] - Знать основные методы постановки задач и организации работ в области проектирования ядерно-физических установок, методы проведения исследований в области физики высоких энергий и астрофизики.; У-ПК-16.1[1] - Уметь решать поставленные задачи в области физики высоких энергий и астрофизики с использованием современных информационных технологий.; В-ПК-16.1[1] - Владеть методами проведения выбора и обоснования</p>

			организационных решений в области проектирования ядерно-физических установок, методами проведения исследований в области физики высоких энергий и астрофизики.
организация работы коллектива исполнителей, принятие исполнительских решений в условиях спектра мнений, определение порядка выполнения работ; поиск оптимальных решений с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды; составление рефератов, написание и оформление научных статей; участие в организации семинаров, конференций; участие в организации инфраструктуры предприятий, в том числе информационной и технологической	управление работой коллектива, экологический мониторинг окружающей среды	ПК-2 [1] - Способен использовать в практической деятельности основные понятия в области интеллектуальной собственности, проводить поиск по источникам патентной информации <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.008	3-ПК-2[1] - знать основы законодательства в области патентного права и интеллектуальной собственности ; У-ПК-2[1] - уметь использовать патентно-поисковые системы ; В-ПК-2[1] - владеть открытыми электронными патентными ресурсами ИНТЕРНЕТ и патентными ресурсами библиотек
научно- исследовательский			
проведение научных исследований поставленных проблем; формулировка новых задач, возникающих в ходе научных исследований; работа с научной литературой с использованием новых информационных технологий, слежение за научной периодикой; разработка методов и	элементарные частицы, космические лучи, ускорительные эксперименты, астрофизика, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики	ПК-16.2 [1] - Способен эксплуатировать детекторы и установки в области физики высоких энергий и астрофизики, проводить их испытания, ремонт и оптимизацию характеристик.	3-ПК-16.2[1] - Знать физические принципы и основные методы регистрации элементарных частиц, основные элементы детектирующих систем, принципы работы детекторов и установок в области физики высоких

<p>приборов для регистрации ионизирующих и электромагнитных излучений; выбор технических средств, подготовка оборудования, работа на экспериментальных физических установках; выбор необходимых методов исследования; анализ получаемой физической информации с использованием современной вычислительной техники</p>	<p>высоких энергий, космических лучей, ускорительных экспериментов, астрофизики</p>	<p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>энергий и астрофизики.; У-ПК-16.2[1] - Уметь планировать и организовывать современный физический эксперимент, проводить проектирование и оптимизацию детекторов и установок в области физики высоких энергий и астрофизики.; В-ПК-16.2[1] - Владеть методами разработки новых и модернизации существующих детекторов и установок для научно-инновационных исследований в области физики высоких энергий и астрофизики.</p>
<p>проведение научных исследований поставленных проблем; формулировка новых задач, возникающих в ходе научных исследований; работа с научной литературой с использованием новых информационных технологий, слежение за научной периодикой; разработка методов и приборов для регистрации ионизирующих и электромагнитных излучений; выбор технических средств, подготовка оборудования, работа на экспериментальных физических установках;</p>	<p>элементарные частицы, космические лучи, ускорительные эксперименты, астрофизика, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики высоких энергий, космических лучей, ускорительных экспериментов, астрофизики</p>	<p>ПК-16.3 [1] - Способен проводить обработку и анализ экспериментальных данных, моделирование, разработку теоретических моделей в областях физики высоких энергий и астрофизики. <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>З-ПК-16.3[1] - Знать основные методы и программные пакеты для обработки и анализа экспериментальных данных в области физики высоких энергий и астрофизики, знать основы и современные программные пакеты для моделирования отклика экспериментальных установок.; У-ПК-16.3[1] - Уметь проводить разработку теоретических моделей в области</p>

<p>выбор необходимых методов исследования; анализ получаемой физической информации с использованием современной вычислительной техники</p>			<p>физики высоких энергий и астрофизики.; В-ПК-16.3[1] - Владеть методами обработки и анализа экспериментальных данных, методами моделирования экспериментальных установок в области физики высоких энергий и астрофизики.</p>
<p>проведение научных исследований поставленных проблем; формулировка новых задач, возникающих в ходе научных исследований; работа с научной литературой с использованием новых информационных технологий, слежение за научной периодикой; разработка методов и приборов для регистрации ионизирующих и электромагнитных излучений; выбор технических средств, подготовка оборудования, работа на экспериментальных физических установках; выбор необходимых методов исследования; анализ получаемой физической информации с использованием современной вычислительной техники</p>	<p>элементарные частицы, космические лучи, ускорительные эксперименты, астрофизика, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики высоких энергий, космических лучей, ускорительных экспериментов, астрофизики</p>	<p>ПК-3 [1] - Способен оценивать перспективы развития атомной отрасли, использовать ее современные достижения и передовые технологии в научно-исследовательской деятельности</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.008</p>	<p>З-ПК-3[1] - Знать достижения научно-технического прогресса ; У-ПК-3[1] - Уметь применять полученные знания к решению практических задач.; В-ПК-3[1] - владеть методами моделирования физических процессов.</p>
<p>проведение научных исследований поставленных проблем; формулировка новых задач, возникающих в ходе научных</p>	<p>элементарные частицы, космические лучи, ускорительные эксперименты, астрофизика, математические</p>	<p>ПК-4 [1] - Способен самостоятельно выполнять экспериментальные и теоретические исследования для</p>	<p>З-ПК-4[1] - Знать: цели и задачи проводимых исследований; основные методы и средства проведения</p>

<p>исследований; работа с научной литературой с использованием новых информационных технологий, слежение за научной периодикой; разработка методов и приборов для регистрации ионизирующих и электромагнитных излучений; выбор технических средств, подготовка оборудования, работа на экспериментальных физических установках; выбор необходимых методов исследования; анализ получаемой физической информации с использованием современной вычислительной техники</p>	<p>модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики высоких энергий, космических лучей, ускорительных экспериментов, астрофизики</p>	<p>решения научных и производственных задач</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>экспериментальных и теоретических исследований; методы и средства математической обработки результатов экспериментальных данных ; У-ПК-4[1] - Уметь: применять методы проведения экспериментов; использовать математические методы обработки результатов исследований и их обобщения; оформлять результаты научно-исследовательских работ; В-ПК-4[1] - Владеть: навыками самостоятельного выполнения экспериментальных и теоретических исследования для решения научных и производственных задач</p>
<p>проектный</p>			
<p>формирование целей проекта (программы), задач, критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач с учетом всех аспектов деятельности; разработка обобщенных вариантов решения проблемы, анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение</p>	<p>современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для проведения исследований, разработка ядерно-</p>	<p>ПК-16.4 [1] - Способен применять современные пакеты прикладных программ при выполнении расчётных, проектно-конструкторских работ и обработке результатов в области физики высоких энергий и астрофизики.</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>3-ПК-16.4[1] - Знать основные современные программные пакеты для выполнения расчётных, проектно-конструкторских работ и обработки результатов в области физики высоких энергий и астрофизики.; У-ПК-16.4[1] - Уметь работать в программных пакетах для</p>

<p>компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределенности, планирование реализации проекта, использование информационных технологий при разработке новых установок, материалов и изделий; разработка проектов технических условий, стандартов и технических описаний новых установок, материалов и изделий</p>	<p>физических установок, обеспечение ядерной и радиационной безопасности, систем контроля и автоматизированного управления ядерно-физическими установками, экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных объектов</p>		<p>выполнения расчётных, проектно-конструкторских работ и обработки результатов в области физики высоких энергий и астрофизики.; В-ПК-16.4[1] - Владеть методами выполнения расчётных, проектно-конструкторских работ и обработки результатов средствами современных программных пакетов.</p>
<p>формирование целей проекта (программы), задач, критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач с учетом всех аспектов деятельности; разработка обобщенных вариантов решения проблемы, анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределенности, планирование реализации проекта, использование информационных технологий при разработке новых установок, материалов и изделий; разработка проектов технических</p>	<p>современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для проведения исследований, разработка ядерно-физических установок, обеспечение ядерной и радиационной безопасности, систем контроля и автоматизированного управления ядерно-физическими установками, экологический мониторинг окружающей среды,</p>	<p>ПК-5 [1] - Способен проводить расчет и проектирование физических установок и приборов с использованием современных информационных технологий</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.008</p>	<p>З-ПК-5[1] - Знать основные физические законы и стандартные прикладные пакеты используемые при моделировании физических процессов и установок ; У-ПК-5[1] - Уметь применять стандартные прикладные пакеты используемые при моделировании физических процессов и установок; В-ПК-5[1] - Владеть стандартными прикладными пакетами используемыми при моделировании физических процессов и установок</p>

условий, стандартов и технических описаний новых установок, материалов и изделий	обеспечение безопасности ядерных объектов		
<p>формирование целей проекта (программы), задач, критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач с учетом всех аспектов деятельности;</p> <p>разработка обобщенных вариантов решения проблемы, анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределенности, планирование реализации проекта, использование информационных технологий при разработке новых установок, материалов и изделий; разработка проектов технических условий, стандартов и технических описаний новых установок, материалов и изделий</p>	<p>современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для проведения исследований, разработка ядерно-физических установок, обеспечение ядерной и радиационной безопасности, систем контроля и автоматизированного управления ядерно-физическими установками, экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных объектов</p>	<p>ПК-6 [1] - Способен оценивать риск и определять меры безопасности для новых установок и технологий, составлять и анализировать сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывать методы уменьшения риска их возникновения</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.008</p>	<p>З-ПК-6[1] - Знать основные нормативные документы по регулированию рисков возникающих в процессе эксплуатации новых установок и технологий, составлять и анализировать сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывать методы уменьшения риска их возникновения ;</p> <p>У-ПК-6[1] - Уметь оценивать риск и определять меры безопасности для новых установок и технологий, составлять и анализировать сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывать методы уменьшения риска их возникновения;</p> <p>В-ПК-6[1] - Владеть методами оценки рисков и определять меры безопасности для новых установок и технологий, составлять и анализировать сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывать</p>

			методы уменьшения риска их возникновения
	педагогический		
формирование планов занятий, планов научно-исследовательских работ, подготовка демонстрационных и раздаточных материалов для проведения занятий, контрольных материалов проверки знаний; использование новейших достижений физической науки и результатов собственной научной деятельности в преподавательской работе	подготовка кадров профессорско-преподавательского состава	ПК-7 [1] - Способен к овладению основами педагогической и учебно-методической работы <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-7[1] - Знать основы педагогической и учебно-методической работы ; У-ПК-7[1] - Уметь пользоваться основными техниками педагогической и учебно-методической работы; В-ПК-7[1] - Владеть основными техниками педагогической и учебно-методической работы
формирование планов занятий, планов научно-исследовательских работ, подготовка демонстрационных и раздаточных материалов для проведения занятий, контрольных материалов проверки знаний; использование новейших достижений физической науки и результатов собственной научной деятельности в преподавательской работе	подготовка кадров профессорско-преподавательского состава	ПК-8 [1] - Способен использовать учебно-методическую литературу, лабораторное оборудование и программное обеспечение для проведения лекций, практических и лабораторных занятий <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-8[1] - Знать перечень реферативных баз данных по учебно-методической литературе ; У-ПК-8[1] - Уметь использовать лабораторное оборудование и программное обеспечение для проведения лекций, практических и лабораторных занятий; В-ПК-8[1] - Владеть методиками проведения лекций, практических и лабораторных занятий

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>2 Семестр</i>						
1	Составление плана работ, выбор методики исследования. Проведение исследования.	1-8		Кл-8 (25)	25	КИ-8	3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, 3-ПК-12, У-ПК-12, В-ПК-12, 3-ПК-13, 3-ПК-14, У-ПК-14, В-ПК-14, 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-УК- 1, У- УК-1, В- УК-1, 3-УК- 2, У- УК-2, В- УК-2, 3-УК-
--	--	--	--	--	--	--	---

							4, У- УК-4, В- УК-4, 3-УК- 5, У- УК-5, В- УК-5, 3-УК- 6, У- УКЦ- 1, В- УКЦ- 1, 3- УКЦ- 2, У- УКЦ- 2, В- УКЦ- 2, У- ПК- 13, В- ПК- 13, У- УК-6, В- УК-6, 3- УКЦ- 1
2	Выполнение исследования. Оформление отчёта	9-15		Отч-15 (25)	25	КИ-15	В- ПК-3, 3-ПК- 10, У- ПК- 10, В- ПК- 10, 3-ПК-

							11, У- ПК- 11, В- ПК- 11, 3-ПК- 12, У- ПК- 12, В- ПК- 12, 3-ПК- 13, У- ПК- 13, В- ПК- 13, 3-ПК- 14, У- ПК- 14, В- ПК- 14, 3-ПК- 16.1, У- ПК- 16.1, В- ПК- 16.1, 3-ПК- 2, У- ПК-2, В- ПК-2, 3-ПК- 3, У- ПК-3, 3-ПК- 4, У-
--	--	--	--	--	--	--	---

							ПК-4, В- ПК-4, 3-ПК- 5, У- ПК-5, В- ПК-5, 3-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, В- УК-6, У- УКЦ- 1, В- УКЦ- 1, 3- УКЦ- 2, В- УКЦ- 2, У- ПК-6, У- ПК-9, В- ПК-9, 3-УК- 1, У- УК-1, В-
--	--	--	--	--	--	--	--

							УК-1, 3-УК- 2, У- УК-2, В- УК-2, 3-УК- 4, У- УК-4, В- УК-4, 3-УК- 5, У- УК-5, В- УК-5, 3-УК- 6, У- УК-6, 3- УКЦ- 1, У- УКЦ- 2
	<i>Итого за 2 Семестр</i>		0/48/0		50		
	Контрольные мероприятия за 2 Семестр				50	3	3-ПК- 10, У- ПК- 10, В- ПК- 10, 3-ПК- 11, У- ПК- 11, В- ПК- 11, 3-ПК- 12, У- ПК- 12, В-

							ПК-12, 3-ПК-13, У-ПК-13, В-ПК-13, 3-ПК-14, У-ПК-14, В-ПК-14, 3-ПК-16.1, У-ПК-16.1, В-ПК-16.1, 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, 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-УК- 1, У- УК-1, В- УК-1, З-УК- 2, У- УК-2, В- УК-2, З-УК- 4, У- УК-4, В- УК-4, З-УК- 5, У- УК-5, В- УК-5, З-УК- 6, У- УК-6, В- УК-6,
--	--	--	--	--	--	--	--

							3-УКЦ-1, У-УКЦ-1, В-УКЦ-1, 3-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2
	<i>3 Семестр</i>						
1	Цели и задачи НИР 3-го семестра. Выполнение планов работы.	1-8		Кл-8 (25)	25	КИ-8	3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, 3-ПК-12, У-ПК-12, В-ПК-12, 3-ПК-13, У-ПК-13, В-ПК-13, 3-ПК-

							14, У- ПК- 14, В- ПК- 14, 3-ПК- 16.1, У- ПК- 16.1, В- ПК- 16.1, 3-ПК- 16.2, У- ПК- 16.2, В- ПК- 16.2, 3-ПК- 16.3, У- ПК- 16.3, В- ПК- 16.3, 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-УК- 1, У- УК-1, В- УК-1, 3-УК- 2, У- УК-2, В- УК-2, 3-УК- 4, У- УК-4, В- УК-4, 3-УК- 5, У- УК-5, В- УК-5, 3-УК-
--	--	--	--	--	--	--	---

							6, У- УК-6, В- УК-6, 3- УКЦ- 1, У- УКЦ- 1, В- УКЦ- 1, 3- УКЦ- 2, У- УКЦ- 2, В- УКЦ- 2
2	Выполнение планов работы. Оформление отчёта.	9-16		Отч-16 (25)	25	КИ-16	В- ПК- 14, 3-ПК- 16.1, У- ПК- 16.1, В- ПК- 16.1, 3-ПК- 16.2, У- ПК- 16.2, В- ПК- 16.2, 3-ПК- 16.3, У- ПК- 16.3, В- ПК- 16.3, 3-ПК- 16.4,

							У- ПК- 16.4, В- ПК- 16.4, 3-ПК- 2, У- ПК-2, В- ПК-2, 3-ПК- 3, У- ПК-3, В- ПК-3, 3-ПК- 4, В- ПК-5, 3-ПК- 6, У- ПК-6, В- ПК-6, 3-ПК- 7, У- ПК-7, В- ПК-8, 3-ПК- 9, У- ПК-9, В- ПК-9, 3-УК- 1, У- УК-1, В- УК-1, 3-ПК- 14, У- ПК- 14, У-
--	--	--	--	--	--	--	--

							ПК-4, В- ПК-4, 3-ПК- 5, У- ПК-5, В- ПК-7, 3-ПК- 8, У- ПК-8, 3-УК- 2, У- УК-2, В- УК-2, 3-УК- 4, У- УК-4, В- УК-4, 3-УК- 5, У- УК-5, В- УК-5, 3-УК- 6, У- УК-6, В- УК-6, 3- УКЦ- 1, У- УКЦ- 1, 3- УКЦ- 2, У- УКЦ- 2, В- УКЦ- 2,
--	--	--	--	--	--	--	---

							В-УКЦ-1, 3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, 3-ПК-12, У-ПК-12, В-ПК-12, 3-ПК-13, У-ПК-13, В-ПК-13
	<i>Итого за 3 Семестр</i>		0/32/0		50		
	Контрольные мероприятия за 3 Семестр				50	Э	3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11,

							3-ПК-12, У-ПК-12, В-ПК-12, 3-ПК-13, У-ПК-13, В-ПК-13, 3-ПК-14, У-ПК-14, В-ПК-14, 3-ПК-16.1, У-ПК-16.1, В-ПК-16.1, 3-ПК-16.2, У-ПК-16.2, В-ПК-16.2, 3-ПК-16.3, У-ПК-16.3, В-ПК-16.3, 3-ПК-16.4, У-ПК-
--	--	--	--	--	--	--	---

							16.4, В- ПК- 16.4, 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-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, 3-УК-2, У-УК-2, В-УК-2, 3-УК-4, У-УК-4, В-УК-4, 3-УК-5, У-УК-5, В-УК-5, 3-УК-6, У-УК-6, В-УК-6, 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
Кл	Коллоквиум
Отч	Отчет
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет
Э	Экзамен

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>2 Семестр</i>	0	48	0
1-8	Составление плана работ, выбор методики исследования. Проведение исследования.		24	
1 - 8	Составление плана работ, выбор методики исследования. Проведение исследования. НИР, выполняемая во 2-м семестре, имеет целью преимущественно получение собственных результатов, которые являются итогом решения небольшой по объему и сложности практической либо научно-практической задачи. В такой работе результаты, полученные лично автором, должны быть четко сформулированы и отделены от результатов, заимствованных из других источников. В работе должны быть приведены материалы, свидетельствующие о получении конкретного и четко распознаваемого результата: анализ экспериментальных данных, тексты разработанных программных продуктов и пользовательских интерфейсов, разработанная экспериментальная аппаратура, исследовательские стенды и описание к ним, готовые прототипы физических детекторов, результаты теоретических расчетов, выведенные математические зависимости, описывающие полученные экспериментальные закономерности и т.п.	Всего аудиторных часов		
			24	
		Онлайн		
9-15	Выполнение исследования. Оформление отчёта		24	
9 - 15	Выполнение исследования. Оформление отчёта НИР, выполняемая во 2-м семестре, имеет целью преимущественно получение собственных результатов, которые являются итогом решения небольшой по объему и сложности практической либо научно-практической задачи. В такой работе результаты, полученные лично автором, должны быть четко сформулированы и отделены от результатов, заимствованных из других источников. В работе должны быть приведены материалы, свидетельствующие о получении конкретного и четко распознаваемого результата: анализ экспериментальных данных, тексты разработанных программных продуктов и пользовательских интерфейсов, разработанная	Всего аудиторных часов		
			24	
		Онлайн		

	экспериментальная аппаратура, исследовательские стенды и описание к ним, готовые прототипы физических детекторов, результаты теоретических расчетов, выведенные математические зависимости, описывающие полученные экспериментальные закономерности и т.п.			
	<i>3 Семестр</i>	0	32	0
1-8	Цели и задачи НИР 3-го семестра. Выполнение планов работы.		16	
1 - 8	Цели и задачи НИР 3-го семестра. Выполнение планов работы. НИР в 3 семестре направлена на расширение масштабов практической работы. В рамках третьего семестра магистранту необходимо овладеть методами анализа данных, накопленных по теме исследования.	Всего аудиторных часов		
			16	
		Онлайн		
9-16	Выполнение планов работы. Оформление отчёта.		16	
9 - 16	Выполнение планов работы. Оформление отчёта. НИР в 3 семестре направлена на расширение масштабов практической работы. В рамках третьего семестра магистранту необходимо овладеть методами анализа данных, накопленных по теме исследования.	Всего аудиторных часов		
			16	
		Онлайн		

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

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Основным образовательным механизмом во время прохождения НИР является институт наставничества. Каждому практиканту назначается руководитель НИР. Руководители и их помощники из числа постоянных сотрудников обеспечивают последовательное включение практикантов в различные направления деятельности НИЯУ МИФИ. Магистранты наравне с постоянными сотрудниками участвуют в производственных совещаниях, научных семинарах и в других формах коллективной работы.

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:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)	Аттестационное мероприятие (КП 2)
ПК-10	З-ПК-10	З, КИ-8, КИ-15, Кл-8, Отч-15	Э, КИ-8, КИ-16, Кл-8, Отч-16
	У-ПК-10	З, КИ-8, КИ-15, Кл-8, Отч-15	Э, КИ-8, КИ-16, Кл-8, Отч-16
	В-ПК-10	З, КИ-8, КИ-15, Кл-8, Отч-15	Э, КИ-8, КИ-16, Кл-8, Отч-16
ПК-11	З-ПК-11	З, КИ-8, КИ-15, Кл-8, Отч-15	Э, КИ-8, КИ-16, Кл-8, Отч-16
	У-ПК-11	З, КИ-8, КИ-15, Кл-8, Отч-15	Э, КИ-8, КИ-16, Кл-8, Отч-16
	В-ПК-11	З, КИ-8, КИ-15, Кл-8, Отч-15	Э, КИ-8, КИ-16, Кл-8, Отч-16
ПК-12	З-ПК-12	З, КИ-8, КИ-15, Кл-8, Отч-15	Э, КИ-8, КИ-16, Кл-8, Отч-16
	У-ПК-12	З, КИ-8, КИ-15, Кл-8, Отч-15	Э, КИ-8, КИ-16, Кл-8, Отч-16
	В-ПК-12	З, КИ-8, КИ-15, Кл-8, Отч-15	Э, КИ-8, КИ-16, Кл-8, Отч-16
ПК-13	З-ПК-13	З, КИ-8, КИ-15, Кл-8, Отч-15	Э, КИ-8, КИ-16, Кл-8, Отч-16
	У-ПК-13	З, КИ-8, КИ-15, Кл-8, Отч-15	Э, КИ-8, КИ-16, Кл-8, Отч-16
	В-ПК-13	З, КИ-8, КИ-15, Кл-8, Отч-15	Э, КИ-8, КИ-16, Кл-8, Отч-16
ПК-14	З-ПК-14	З, КИ-8, КИ-15, Кл-8, Отч-15	Э, КИ-8, КИ-16, Кл-8, Отч-16
	У-ПК-14	З, КИ-8, КИ-15, Кл-8, Отч-15	Э, КИ-8, КИ-16, Кл-8, Отч-16
	В-ПК-14	З, КИ-8, КИ-15, Кл-8, Отч-15	Э, КИ-8, КИ-16, Кл-8, Отч-16
ПК-16.1	З-ПК-16.1	З, КИ-15, Отч-15	Э, КИ-8, КИ-16, Кл-8, Отч-16
	У-ПК-16.1	З, КИ-15, Отч-15	Э, КИ-8, КИ-16, Кл-8, Отч-16
	В-ПК-16.1	З, КИ-15, Отч-15	Э, КИ-8, КИ-16, Кл-8, Отч-16
ПК-16.2	З-ПК-16.2		Э, КИ-8, КИ-16, Кл-8, Отч-16
	У-ПК-16.2		Э, КИ-8, КИ-16, Кл-8, Отч-16
	В-ПК-16.2		Э, КИ-8, КИ-16, Кл-8, Отч-16
ПК-16.3	З-ПК-16.3		Э, КИ-8, КИ-16, Кл-8, Отч-16
	У-ПК-16.3		Э, КИ-8, КИ-16, Кл-8, Отч-16
	В-ПК-16.3		Э, КИ-8, КИ-16, Кл-8, Отч-16

		Отч-15	Отч-16
УК-1	3-УК-1	З, КИ-8, КИ-15, Кл-8, Отч-15	Э, КИ-8, КИ-16, Кл-8, Отч-16
	У-УК-1	З, КИ-8, КИ-15, Кл-8, Отч-15	Э, КИ-8, КИ-16, Кл-8, Отч-16
	В-УК-1	З, КИ-8, КИ-15, Кл-8, Отч-15	Э, КИ-8, КИ-16, Кл-8, Отч-16
УК-2	3-УК-2	З, КИ-8, КИ-15, Кл-8, Отч-15	Э, КИ-8, КИ-16, Кл-8, Отч-16
	У-УК-2	З, КИ-8, КИ-15, Кл-8, Отч-15	Э, КИ-8, КИ-16, Кл-8, Отч-16
	В-УК-2	З, КИ-8, КИ-15, Кл-8, Отч-15	Э, КИ-8, КИ-16, Кл-8, Отч-16
УК-4	3-УК-4	З, КИ-8, КИ-15, Кл-8, Отч-15	Э, КИ-8, КИ-16, Кл-8, Отч-16
	У-УК-4	З, КИ-8, КИ-15, Кл-8, Отч-15	Э, КИ-8, КИ-16, Кл-8, Отч-16
	В-УК-4	З, КИ-8, КИ-15, Кл-8, Отч-15	Э, КИ-8, КИ-16, Кл-8, Отч-16
УК-5	3-УК-5	З, КИ-8, КИ-15, Кл-8, Отч-15	Э, КИ-8, КИ-16, Кл-8, Отч-16
	У-УК-5	З, КИ-8, КИ-15, Кл-8, Отч-15	Э, КИ-8, КИ-16, Кл-8, Отч-16
	В-УК-5	З, КИ-8, КИ-15, Кл-8, Отч-15	Э, КИ-8, КИ-16, Кл-8, Отч-16
УК-6	3-УК-6	З, КИ-8, КИ-15, Кл-8, Отч-15	Э, КИ-8, КИ-16, Кл-8, Отч-16
	У-УК-6	З, КИ-8, КИ-15, Кл-8, Отч-15	Э, КИ-8, КИ-16, Кл-8, Отч-16
	В-УК-6	З, КИ-8, КИ-15, Кл-8, Отч-15	Э, КИ-8, КИ-16, Кл-8, Отч-16
УКЦ-1	3-УКЦ-1	З, КИ-8, КИ-15, Кл-8, Отч-15	Э, КИ-8, КИ-16, Кл-8, Отч-16
	У-УКЦ-1	З, КИ-8, КИ-15, Кл-8, Отч-15	Э, КИ-8, КИ-16, Кл-8, Отч-16
	В-УКЦ-1	З, КИ-8, КИ-15, Кл-8, Отч-15	Э, КИ-8, КИ-16, Кл-8, Отч-16
УКЦ-2	3-УКЦ-2	З, КИ-8, КИ-15, Кл-8, Отч-15	Э, КИ-8, КИ-16, Кл-8, Отч-16
	У-УКЦ-2	З, КИ-8, КИ-15, Кл-8, Отч-15	Э, КИ-8, КИ-16, Кл-8, Отч-16
	В-УКЦ-2	З, КИ-8, КИ-15, Кл-8, Отч-15	Э, КИ-8, КИ-16, Кл-8, Отч-16

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.

Оценочные средства приведены в Приложении.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ М 77 Вероятность и статистика : учебное пособие, Москва: Лаборатория знаний, 2020
2. ЭИ 3-17 Использование методов машинного обучения и языка Python для анализа данных. Ч.1 , Москва: НИЯУ МИФИ, 2019
3. ЭИ К 93 Курс общей физики Т. 3 Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц, : , 2019

4. ЭИ К 93 Курс общей физики Т. 5 Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц, : , 2021
5. ЭИ С 79 Обработка данных и компьютерное моделирование : учебное пособие, Санкт-Петербург: Лань, 2020
6. ЭИ М 74 Статистические методы контроля качества и обработка экспериментальных данных : учебное пособие для вузов, Москва: Юрайт, 2021
7. ЭИ Э 41 Экспериментальная ядерная физика Т. 1 Физика атомного ядра, : , 2021
8. ЭИ Э 41 Экспериментальная ядерная физика. В 3 томах Т. 2 Физика элементарных частиц, : , 2021

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ Р 94 Основы научных исследований : учебное пособие для вузов, Санкт-Петербург: Лань, 2021
2. ЭИ Э 41 Экспериментальная ядерная физика Т. 1 Физика атомного ядра, : , 2021
3. ЭИ Э 41 Экспериментальная ядерная физика Т. 3 Физика элементарных частиц, : , 2021

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

1. Сайт Научно-образовательного центра НЕВОД (<http://nevod.mephi.ru/>)
2. ScienceDirect is a leading full-text scientific database offering journal articles and book chapters (<http://www.sciencedirect.com/science/journals/>)
3. Nature Publishing Group (NPG) (<http://www.nature.com/>)
4. Springer. Providing researchers with access to millions of scientific documents from journals, books (<http://link.springer.com/>)
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. (<http://elibrary.ru/>)
6. Электронная библиотека НИЯУ МИФИ (www.library.mephi.ru)
7. Электронная библиотека НИЯУ МИФИ (www.library.mephi.ru)

<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

Для прохождения НИР всем магистрантам назначаются научные руководители и консультанты, под руководством которых магистранты проходят практику. Назначается индивидуальная тема НИР. В начале семестра практикант вместе с научным руководителем составляет индивидуальное задание (календарный план работ). Во время НИР магистранты обязаны придерживаться установленного рабочего плана, и полностью выполнять задания, предусмотренные программой практики. Магистранты должны подчиняться действующим в подразделении правилам внутреннего трудового распорядка, изучить и строго соблюдать правила охраны труда, техники безопасности и производственной санитарии. Следует помнить, что практиканты несут ответственность за выполняемую работу и ее результаты наравне со штатными работниками.

Также во время НИР магистрант обязан вести дневник НИР, в котором в соответствии с индивидуальным заданием фиксируются рабочие задания и основные результаты выполнения этапов работы.

При возникновении каких-либо препятствий или осложнений для нормального прохождения НИР необходимо своевременно сообщать об этом руководителю НИР, или консультанту. Поощряется обращение практиканта за помощью, разъяснениями и рекомендациям не только к руководителю практики и к консультанту, но и к другим сотрудникам подразделения, работа которых связана с направлением темы практики.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Для прохождения научно-исследовательской работы (НИР) всем магистрантам из числа опытных специалистов назначаются научные руководители и консультанты, под руководством которых магистранты проходят НИР. Каждому магистранту выдается индивидуальная тема НИР. Вместе с практикантом составляется календарный план.

На время практики магистрантам выделяются рабочие места, обеспечивающие наибольшую эффективность ее прохождения. Практиканты подчиняются всем правилам внутреннего распорядка и техники безопасности. Поэтому необходимо провести обязательные инструктажи по охране труда и технике безопасности с оформлением установленной документации, и в необходимых случаях провести обучение студентов-практикантов безопасным методам работы.

Научному руководителю НИР следует обеспечить магистрантам возможность пользоваться имеющимся оборудованием, литературой, технической и другой документацией. Познакомить студентов с организацией работ на конкретном рабочем месте, с оборудованием, техническими средствами, контрольно-измерительными приборами для проведения исследований и разработок. Необходимо обеспечивать и контролировать соблюдение практикантами правил внутреннего трудового распорядка. Следует осуществлять постоянный контроль за работой практикантов, помогать им правильно выполнять все задания на данном рабочем месте, консультировать по производственным вопросам, осуществлять учет их работы, оказывать помощь в подборе материалов, контролировать ведение практикантами дневников. По окончании НИР помочь оформить магистранту всю необходимую документацию в соответствии с требованиями программы НИР.

В конце практики руководитель дает отзыв, содержащий сведения о выполнении программы НИР и индивидуальных заданий, об отношении магистранта к работе.

Консультанты НИР дают рекомендации по теме НИР, оказывают методическую помощь при выполнении индивидуальных заданий по практике и сборе материалов к выпускной квалификационной работе, помогают качественно оформлять отчеты по НИР.

Автор(ы):

Яшин Игорь Иванович, д.ф.-м.н., профессор