

ИНСТИТУТ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ  
КАФЕДРА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ МЕТОДОВ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИЯФИТ

Протокол № 01/0821-573.1

от 31.08.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА (ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ)**

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
1	3	108	0	32	0	76	0	30
Итого	3	108	0	32	0	108	76	0

## **АННОТАЦИЯ**

Учебная практика (ознакомительная) является основной дисциплиной, после изучения которой студент способен адаптироваться к выполнению профессиональных функций после окончания обучения

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **1. ЦЕЛИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Целями производственной практики являются:

- закрепление теоретических знаний, полученных в ходе обучения в магистратуре;
- совершенствование профессионального опыта, приобретенного ранее при выполнении НИРовских работ, при прохождении преддипломной практики и научно-производственной практики на первом курсе магистратуры;
- проверка профессиональной пригодности будущего специалиста к самостоятельной трудовой деятельности;
- получение опыта работы в составе малых коллективов исполнителей;
- получение опыта самостоятельного решения задач, исходя из поставленной цели;
- совершенствование умения собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике практики, а также использования в своей деятельности нормативных правовых документов (в том числе и нормативных документов предприятия, организации);
- подготовка студента к решению реальных производственных задач на производстве и к выполнению выпускной квалификационной работы.

#### **2. ЗАДАЧИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Задачами производственной практики являются:

- сбор данных о последних достижениях науки и техники в области, связанной с намеченной тематикой;
- обоснование математических и физических методов исследования, технологических процессов, программных средств, технических решений, методик измерений, используемых для достижения поставленной цели;
- проектная и конструкторская проработка узлов и деталей приборов и установок в соответствии с задачами практики, программная реализация задач сбора и обработки данных, управления технологическим процессом, процессом измерений;
- совершенствование навыков эксплуатации современного физического оборудования, освоение технологических процессов производства новых материалов, приборов, установок и систем;
- совершенствование навыков монтажа, наладки, настройки, регулировки, испытания оборудования и программных средств;
- анализ, систематизация полученных в ходе выполнения практики результатов, их обсуждение, в том числе при публичном выступлении.

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

Производственная практика магистра базируется на следующих изученных дисциплинах:

- Теоретическая физика
- Физика атомного ядра
- Физика элементарных частиц
- Компьютерные сети, сеть Интернет
- Физические методы регистрации ядерного излучения
- Автоматизация физических исследований
- Методы обработки результатов измерений
- НИР, выполненной на предшествующей образовательной стадии (бакалавр или специалист)

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1 [1] – Способен формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач	<p>З-ОПК-1 [1] – знать: цели и задачи научных исследований по направлению деятельности, базовые принципы и методы их организации; основные источники научной информации и требования к представлению информационных материалов</p> <p>У-ОПК-1 [1] – уметь: составлять общий план работы по заданной теме, предлагать методы исследования и способы обработки результатов, проводить исследования по согласованному с руководителем плану, представлять полученные результаты</p> <p>В-ОПК-1 [1] – владеть: систематическими знаниями по направлению деятельности; углубленными знаниями по выбранной направленности подготовки, базовыми навыками проведения научно- исследовательских работ по предложенной теме.</p>
ОПК-2 [1] – Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	<p>З-ОПК-2 [1] – Знать: современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;</p> <p>У-ОПК-2 [1] – Уметь: применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</p> <p>В-ОПК-2 [1] – Владеть: навыками применения современных методов исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</p>
ОПК-3 [1] – Способен оформлять результаты научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных	З-ОПК-3 [1] – Знать: основы оформления результатов научно- исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных

<p>отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ</p>	<p>программ.  У-ОПК-3 [1] – Уметь: оформлять результаты научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ.  В-ОПК-3 [1] – Владеть: навыками оформления результатов научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ.</p>
<p>УК-1 [1] – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>З-УК-1 [1] – Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации  У-УК-1 [1] – Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации  В-УК-1 [1] – Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий</p>
<p>УК-2 [1] – Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>З-УК-2 [1] – Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами  У-УК-2 [1] – Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла  В-УК-2 [1] – Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта</p>
<p>УК-3 [1] – Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>З-УК-3 [1] – Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства  У-УК-3 [1] – Уметь: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели  В-УК-3 [1] – Владеть: умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом</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  У-УК-4 [1] – Уметь: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия  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  У-УК-5 [1] – Уметь: понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия  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  У-УК-6 [1] – Уметь: решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности  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>

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

<b>Задача профессиональной деятельности (ЗПД)</b>	<b>Объект или область знания</b>	<b>Код и наименование профессиональной компетенции;  <b>Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ</b> </b>	<b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b>
---	----------------------------------	--	--

		опыта)	
научно- исследовательский			
1 Разработка методов регистрации ионизирующих и электромагнитных излучений; создание теоретических моделей состояния вещества, взаимодействия лазерного и ионизирующего излучения с веществом; создание математических моделей, описывающих процессы в ядерных реакторах, ускорителях, коллайдерах, масс-спектрометрах; создание методов расчета разделения изотопных и молекулярных смесей; создание современных электронных устройств сбора и обработки информации, учета воздействия на эти устройства ионизирующего и электромагнитного излучений; разработка методов повышения безопасности ядерных и лазерных установок, материалов и технологий; разработка теоретических моделей прохождения излучения через вещество, воздействия ионизирующего, лазерного и электромагнитного излучений на человека и объекты окружающей среды	1 Современный ядерно-физический эксперимент, современные электронные системы сбора и обработки данных для ядерных и физических установок математические модели для теоретического и экспериментального исследований фундаментальных взаимодействий элементарных частиц и атомных ядер и их излучений	ПК-3 [1] - Способен оценивать перспективы развития атомной отрасли, использовать ее современные достижения и передовые технологии в научно-исследовательской деятельности  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	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.
1 Разработка методов регистрации ионизирующих и электромагнитных	1 Современный ядерно-физический эксперимент, современные	ПК-4 [1] - Способен самостоятельно выполнять экспериментальные и	З-ПК-4[1] - Знать: цели и задачи проводимых исследований;

<p>излучений; создание теоретических моделей состояния вещества, взаимодействия лазерного и ионизирующего излучения с веществом; создание математических моделей, описывающих процессы в ядерных реакторах, ускорителях, коллайдерах, масс-спектрометрах; создание методов расчета разделения изотопных и молекулярных смесей; создание современных электронных устройств сбора и обработки информации, учета воздействия на эти устройства ионизирующего и электромагнитного излучений; разработка методов повышения безопасности ядерных и лазерных установок, материалов и технологий; разработка теоретических моделей прохождения излучения через вещество, воздействия ионизирующего, лазерного и электромагнитного излучений на человека и объекты окружающей среды</p>	<p>электронные системы сбора и обработки данных для ядерных и физических установок математические модели для теоретического и экспериментального исследований фундаментальных взаимодействий элементарных частиц и атомных ядер и их излучений</p>	<p>теоретические исследования для решения научных и производственных задач</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>основные методы и средства проведения 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>4 Формирование целей проекта (программы) решения задач, критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач с учетом</p>	<p style="text-align: center;">проектный</p> <p>4 Математические модели для теоретических, экспериментальных и прикладных проектов по исследованию явлений и закономерностей в</p>	<p>ПК-5 [1] - Способен проводить расчет и проектирование физических установок и приборов с использованием современных информационных технологий</p>	<p>3-ПК-5[1] - Знать основные физические законы и стандартные прикладные пакеты используемые при моделировании физических процессов и</p>

<p>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 условий, стандартов и технических описаний новых установок, материалов и изделий</p>	<p>области физики ядра, частиц, плазмы, газообразного и конденсированного состояния вещества, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, включая экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности гражданских объектов</p>	<p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>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>
<p>4 Формирование целей проекта (программы) решения 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</p>	<p>4 Математические модели для теоретических, экспериментальных и прикладных проектов по исследованию явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, газообразного и конденсированного состояния вещества, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, включая экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности гражданских</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: 40.011</p>	<p>3-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 ; У-ПК-6[1] - Уметь оценивать риск и определять меры безопасности для новых установок и технологий,</p>



<p>технологий при разработке новых установок, материалов и изделий; разработка проектов технических условий, стандартов и технических описаний новых установок, материалов и изделий</p>	<p>объектов</p>		<p>составлять и анализировать сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывать методы уменьшения риска их возникновения; 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 методы уменьшения риска их возникновения</p>
<p>педагогический</p>			
<p>3 Совершенствование базы знаний по физике, математике, специальным дисциплинам, необходимой для преподавания школьникам и студентам-бакалаврам; умение организовывать занятия, планировать их по времени и подготовку к ним</p>	<p>3 Участие в практических занятиях со школьниками, в подготовке бакалавров - проведение с ними, в рамках различных видов практик, лабораторных экспериментов по физике ядра и частиц (включая создание и использование детекторов элементарных частиц и излучений), а также занятий по обработке экспериментальных данных, включая анализ теоретических гипотез и интерпретацию результатов экспериментов</p>	<p>ПК-7 [1] - Способен к овладению основами педагогической и учебно-методической работы</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>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</p>

<p>3 Совершенствование базы знаний по физике, математике, специальным дисциплинам, необходимой для преподавания школьникам и студентам-бакалаврам; умение организовывать занятия, планировать их по времени и подготовку к ним</p>	<p>3 Участие в практических занятиях со школьниками, в подготовке бакалавров - проведение с ними, в рамках различных видов практик, лабораторных экспериментов по физике ядра и частиц (включая создание и использование детекторов элементарных частиц и излучений), а также занятий по обработке экспериментальных данных, включая анализ теоретических гипотез и интерпретацию результатов экспериментов</p>	<p>ПК-8 [1] - Способен использовать учебно-методическую литературу, лабораторное оборудование и программное обеспечение для проведения лекций, практических и лабораторных занятий</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>3-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</p>
--	---	---	--

#### 4. 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>1 Семестр</i>							
1	Первый раздел	1-8	0/16/0		25	КИ-8	3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ОПК-2,

							У- ОПК- 2, В- ОПК- 2, 3- ОПК- 3, У- ОПК- 3, В- ОПК- 3, 3-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-УК- 1, У- УК-1, В- УК-1, 3-УК- 2, У- УК-2, В- УК-2, 3-УК- 3, У- УК-3, В- УК-3
2	Второй раздел	9-16	0/16/0		25	КИ-16	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-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
	<i>Итого за 1 Семестр</i>		0/32/0		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 1 Семестр</b>				50	30	3- ОПК- 1, У- ОПК- 1, В- ОПК- 1, 3- ОПК- 2, У- ОПК- 2, В-

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

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

\* – сокращенное наименование формы контроля

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

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

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

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>1 Семестр</i>	0	32	0
<b>1-8</b>	<b>Первый раздел</b>	0	16	0
1 - 2	<b>Вводное занятие</b>	Всего аудиторных часов		

	Выдача задания (темы) на практику	0	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
2 - 3	<b>Составление ТЗ, плана работ, обзор литературы по практике</b> Выполнение предварительных исследований и составление плана	Всего аудиторных часов		
		0	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 8	<b>Основной этап</b> Проведение экспериментальных или теоретических исследований по теме	Всего аудиторных часов		
		0	12	0
		Онлайн		
		0	0	0
<b>9-16</b>	<b>Второй раздел</b>	0	16	0
9 - 14	<b>Экспериментальная или теоретическая часть</b> Обработка результатов, подготовка к защите (подготовка отчета и презентации)	Всего аудиторных часов		
		0	12	0
		Онлайн		
		0	0	0
14 - 15	<b>Подготовка к защите практики.</b> Подготовка оформленного отчета и презентации по практике согласно требованиям.	Всего аудиторных часов		
		0	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
15 - 16	<b>Проведение аттестации (защита практики)</b> Выступление на защите с презентацией.	Всего аудиторных часов		
		0	2	0
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

<b>Обозначение</b>	<b>Полное наименование</b>
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

Используемые научно-исследовательские или научно-производственные технологии определяются тематикой преддипломной практики и могут быть следующими:

1. проектирование блоков и узлов оптических систем для инновационных применений в технологии, диагностике и мониторинге окружающей среды;
2. поиск по источникам патентной и научно-технической информации;
3. использование информационных технологий и пакетов прикладных программ при проектировании, расчете физических установок, обработке результатов измерений;

4. теоретическое и математическое моделирование процессов и явлений, описывающих квантовые усилители и генераторы, конденсированное состояние вещества, распространение и взаимодействие излучения с веществом или воздействие лазерного излучения на вещество;

5. работа на современном физическом и технологическом оборудовании, в том числе и уникальном, имеющимся в распоряжении предприятий и организаций, где проходят практику студенты

6. использование средств автоматизации измерений, управления технологическими процессами.

## 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)
ОПК-1	З-ОПК-1	ЗО, КИ-8
	У-ОПК-1	ЗО, КИ-8
	В-ОПК-1	ЗО, КИ-8
ОПК-2	З-ОПК-2	ЗО, КИ-8
	У-ОПК-2	ЗО, КИ-8
	В-ОПК-2	ЗО, КИ-8
ОПК-3	З-ОПК-3	ЗО, КИ-8
	У-ОПК-3	ЗО, КИ-8
	В-ОПК-3	ЗО, КИ-8
ПК-3	З-ПК-3	ЗО, КИ-8
	У-ПК-3	ЗО, КИ-8
	В-ПК-3	ЗО, КИ-8
ПК-4	З-ПК-4	ЗО, КИ-8
	У-ПК-4	ЗО, КИ-8
	В-ПК-4	ЗО, КИ-8
ПК-5	З-ПК-5	ЗО, КИ-8
	У-ПК-5	ЗО, КИ-8
	В-ПК-5	ЗО, КИ-8
ПК-6	З-ПК-6	ЗО, КИ-16
	У-ПК-6	ЗО, КИ-16
	В-ПК-6	ЗО, КИ-16
ПК-7	З-ПК-7	ЗО, КИ-16
	У-ПК-7	ЗО, КИ-16
	В-ПК-7	ЗО, КИ-16
ПК-8	З-ПК-8	ЗО, КИ-16
	У-ПК-8	ЗО, КИ-16
	В-ПК-8	ЗО, КИ-16
УК-1	З-УК-1	ЗО, КИ-8
	У-УК-1	ЗО, КИ-8
	В-УК-1	ЗО, КИ-8
УК-2	З-УК-2	ЗО, КИ-8



	У-УК-2	30, КИ-8
	В-УК-2	30, КИ-8
УК-3	3-УК-3	30, КИ-8
	У-УК-3	30, КИ-8
	В-УК-3	30, КИ-8
УК-4	3-УК-4	30, КИ-16
	У-УК-4	30, КИ-16
	В-УК-4	30, КИ-16
УК-5	3-УК-5	30, КИ-16
	У-УК-5	30, КИ-16
	В-УК-5	30, КИ-16
УК-6	3-УК-6	30, КИ-16
	У-УК-6	30, КИ-16
	В-УК-6	30, КИ-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.
--	--	--	---

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

### **ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. ЭИ С 13 Наука как стимул инновационного производства: социологические модели изучения : учеб.-метод. пособие, Москва: НИЯУ МИФИ, 2020
2. 001 Т 46 Научные исследования: концептуальные, теоретические и практические аспекты : учеб. пособие для вузов, Москва: Горячая линия - Телеком, 2018
3. 005 У67 Управление конкурентоспособностью. Теория и практика : учебник для магистров, Москва: Юрайт, 2014
4. 004 С83 Язык программирования С++ : , Б. Страуструп, Москва: Бином-Пресс, 2007

### **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. 53 М 60 История возникновения квантовой механики и развитие представлений об атоме : , Москва: Либроком, 2017
2. 004 С83 Программирование. Принципы и практика использования С++ : , Москва [и др.]: Вильямс, 2011

### **ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:**

Специальное программное обеспечение не требуется

### **LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:**

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

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

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

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

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

При изучении курса следует:

1. Регулярно посещать занятия.
2. Вовремя выполнять отдельные задания и отчитываться за их выполнение.
3. Руководствоваться материалами приведенным на сайте с материалами по данному курсу, как ресурсу для самоподготовки и связи с преподавателем.

#### Порядок выполнения НИРС.

При изучении темы следует:

1. Понять суть требований стандартов на выполнения НИРС. Уяснить взаимосвязь и необходимость взаимосогласованности ТЗ на НИРС, содержанием отчета, содержанием собственно НИРС и содержанием отчетного выступления – презентации.
2. Уяснить порядок выполнения НИРС.

#### Метрологическое обеспечение НИРС.

При изучении темы следует:

1. Обращать свое внимание на необходимость знания и выполнения норм метрологической аттестации приборов и оборудования, оптимального выбора измерительных процедур в зависимости от имеющегося оборудования и методик работы.

#### Литературный обзор.

При изучении темы следует:

1. Обращать свое внимание на многообразие документов, представляющих интерес в качестве источника научных данных по теме НИРС. Обратит внимание на рассеяние информации и о необходимости применения многоступенчатого поиска информации с применением как изучения первичных источников информации, так и вторичных кумулятивных сборников.
2. Уяснить необходимость и особенности использования современных информационных технологий для поиска информации.

#### Патентные исследования.

При изучении темы следует:

1. Уяснить необходимость патентных исследований, как обязательного элемента НИРС.
2. Уяснить форму проведения и форму представления результатов патентных исследований.
3. Уяснить необходимость и особенности использования современных информационных технологий для выполнения патентных исследований.

#### Разработка ТЗ .

При изучении темы следует:

1. Сосредоточить свое внимание праильном взаимоувязывании требований отдельных разделов ТЗ между собой и, в частности, на согласованность и достижимость заявленной в ТЗ точности получения и представления экспериментальных и расчетных данных.

#### Приемка НИРС. Презентация.

При изучении темы следует:

1. Сосредоточить свое внимание на особенности подготовки итого выступления-презентации с учетом жесткого лимита времени и степени осведомленности аудитории о собственно предмете НИРС.

2. Подготовить ответы на типовые вопросы. Продумать методiku ответа и форму ответа на нестандартные и неожиданные вопросы, общую стратегию поведения.

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

Общие указания:

1. В начале вводного занятия разъяснить «правила игры», т.е. меры поощрения и порицания, которые могут быть применены в ходе изучения курса, а также план практических и самостоятельных занятий.

2. Предупредить о порядке промежуточной и итоговой проверки знаний и о порядке проведения аттестационных мероприятий.

3. Вкратце объяснить порядок выполнения практики – выбор научной работы в качестве НИРС оставить на учащихся с условием уникальности каждой темы НИРС

4. Упомянуть о сайте с материалами по данному курсу, как ресурсу для самоподготовки и связи с преподавателем.

5. Упомянуть о необходимости выполнения большого объема внеаудиторной самостоятельной работы.

6. Рекомендации по проведению занятий по темам -см.ниже

Тема "Порядок выполнения НИРС".

При изучении темы следует:

1. Изложить суть требований стандартов на выполнения НИРС. Обратить внимание студентов на взаимосвязь и необходимость взаимосогласованности ТЗ на НИРС, содержанием отчета, содержанием собственно НИРС и содержанием отчетного выступления – презентации.

2. Пояснить порядок выполнения НИРС.

3. Описать государственную систему поддержки науки.

Тема "Метрологическое обеспечение НИРС".

При изучении темы следует:

1. Обращать внимание студентов на необходимость знания и выполнения норм метрологической аттестации приборов и оборудования, оптимального выбора измерительных процедур в зависимости от имеющегося оборудования и методик работы.

2. Описать государственную систему метрологического обеспечения единства измерений.

Тема "Литературный обзор".

При изучении темы следует:

1. Обращать внимание студентов на многообразие документов, представляющих интерес в качестве источника научных данных по теме НИРС. Обратить внимание на рассеяние информации и о необходимости применения многоступенчатого поиска информации с

применением как изучения первичных источников информации, так и вторичных кумулятивных сборников.

2. Описать порядок использования реферативной информации, фондов НИР.

3. Показать необходимость и особенности использования современных информационных технологий для поиска информации.

Тема "Патентные исследования".

При изучении темы следует:

1. Объяснить необходимость патентных исследований, как обязательного элемента НИРС.

2. Объяснить форму проведения и форму представления результатов патентных исследований.

3. На примерах показать важность, необходимость и особенности использования современных информационных технологий для выполнения патентных исследований.

Тема "Разработка технического задания -ТЗ" .

При изучении темы следует:

Обратить внимание студентов на правильном взаимоувязывании требований отдельных разделов ТЗ между собой и, в частности, на согласованность и достижимость заявленной в ТЗ точности получения и представления экспериментальных и расчетных данных.

Тема "Приемка НИРС. Презентация".

При изучении темы следует:

1. Обратить внимание студентов на особенности подготовки итого выступления-презентации с учетом жесткого лимита времени и степени осведомленности аудитории о собственно предмете НИРС.

2. Обратить внимание студентов на необходимость подготовки ответов на типовые вопросы и продумывании методики ответа и формы ответа на нестандартные и неожиданные вопросы, общую стратегию поведения.

Автор(ы):

Салахутдинов Гаяр Харисович, д.ф.-м.н., профессор

Наумов Петр Юрьевич, к.ф.-м.н., доцент

Рецензент(ы):

д.ф.м.н. Шнырев С.Л.