

ИНСТИТУТ ЛАЗЕРНЫХ И ПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА ФИЗИКИ ЛАЗЕРНОГО ТЕРМОЯДЕРНОГО СИНТЕЗА

ОДОБРЕНО НТС ЛАПЛАЗ

Протокол № 3

от 30.08.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)

Направление подготовки
(специальность)

[1] 16.04.02 Высокотехнологические плазменные и
энергетические установки

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	3
2	4	144	0	30	0	114	0	3
Итого	7	252	0	62	0	190	0	

АННОТАЦИЯ

Практика дает студенту возможность практического применения теоретических знаний и умений, полученных в процессе обучения, позволяет осознать тесную взаимосвязь различных дисциплин в реальной научной деятельности. Учебная практика знакомит студента с устройством физических установок и лабораторных стендов, применяемых для реального физического эксперимента.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основными задачами практики являются получение и развитие навыков современного физического эксперимента; сбор данных о последних достижениях науки и техники в области, связанной с мощными лазерами, плазмой, взаимодействием излучения с веществом; ознакомление с современной лазерной техникой, лазерными технологиями; обоснование математических и физических методов исследования, 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, сбор и обработку данных, приобретение навыков эксплуатации современного физического оборудования.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина представляет собой первый этап практики в рамках обучения в магистратуре и носит ознакомительный характер. Содержание программы представляет собой развитие знаний в области физики лазеров, взаимодействия лазерного излучения с веществом, физики лазерной плазмы. Изучение дисциплины позволит студентам получить и развить навыки проведения экспериментальных и теоретических исследований, использовать различные физические явления при решении задач применения лазеров, лазерных систем, а также изучить современные системы диагностик.

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 к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов в своей профессиональной деятельности	З-ОПК-1 [1] – Знать физические законы, лежащие в основе устройства и работы приборов и физических установок, включающих данные приборы; правила эксплуатации физических установок; У-ОПК-1 [1] – Уметь применять физические законы для правильной эксплуатации измерительной, диагностической и другой аппаратуры при проведении физического эксперимента с использованием плазменных или лазерных технологий В-ОПК-1 [1] – Владеть основными навыками работы с

	<p>научным и технологическим оборудованием, применяемым в научно-исследовательских целях; навыками обработки и интерпретации результатов, полученных с помощью измерительной и диагностической аппаратуры.</p>
<p>ОПК-2 [1] – Способен использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук, в том числе в области высокотехнологических плазменных и энергетических установок</p>	<p>З-ОПК-2 [1] – Знать основные законы и понятия общей и теоретической физики, высшей математики; У-ОПК-2 [1] – Уметь применять законы и понятия общей и теоретической физики, высшей математики для решения расчетных и других задач, обработки экспериментальных данных; В-ОПК-2 [1] – Владеть методами, способами и приемами решения различных задач, включающих в себя анализ физического явления или эксперимента, проведение соответствующего расчета, выявление той или иной функциональной зависимости</p>
<p>ОПК-3 [1] – Способен работать в научном коллективе, готов генерировать, оценивать и использовать новые идеи, способен находить творческие, нестандартные решения профессиональных и социальных задач</p>	<p>З-ОПК-3 [1] – Знать методологию организации проведения научного исследования; методы поиска, анализа и оценки значимости научно-технической информации; У-ОПК-3 [1] – Уметь формулировать задачи исходя из цели исследования; находить и анализировать информацию по тематике проводимого исследования; обрабатывать и анализировать полученные данные; представлять результаты исследований в письменном и устном виде; В-ОПК-3 [1] – Владеть методами поиска, анализа и представления научно-технической информации; методами эффективности выбора путей решения задач с учетом их специфики.</p>
<p>ОПК-4 [1] – Способен вскрыть физическую, естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, проводить их качественный и количественный анализ</p>	<p>З-ОПК-4 [1] – Знать основные законы естественнонаучных и инженерных дисциплин и методы математического анализа; методы проведения качественного и количественного анализа; У-ОПК-4 [1] – Уметь проводить качественный и количественный анализ возникшей проблемы; определить математическую, естественнонаучную и/или техническую сущность задачи; В-ОПК-4 [1] – Владеть: методами качественного и количественного анализа для решения различных задач; методами системного подхода к решению задач; навыками проведения научного исследования.</p>
<p>ОПК-5 [1] – Способен осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, участвуют в научной и инновационной деятельности</p>	<p>З-ОПК-5 [1] – Знать: современную научную картину мира; способы поиска научной информации; методы анализа и представления научно-технической информации для выявления естественнонаучной сущности проблемы; У-ОПК-5 [1] – Уметь: находить информацию по</p>

	<p>заданной тематике исследований; обрабатывать и анализировать полученную информацию; представлять полученную информацию с помощью презентационного материала (презентации, плакаты, брошюры и т.д.) работать в научно-исследовательских коллективах, в том числе удаленно;</p> <p>В-ОПК-5 [1] – Владеть: навыками освоения различного объема информации; способностью представлять и аргументировано защищать полученные результаты.</p>
<p>ОПК-6 [1] – Способен осваивать и применять современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов</p>	<p>З-ОПК-6 [1] – Знать: основные понятия, математический аппарат и алгоритмы обработки и анализа данных, проведения расчетов;</p> <p>У-ОПК-6 [1] – Уметь: использовать современные компьютерные технологии для решения задач; применять основные законы и уравнения математической физики для решения задач; составлять практические рекомендации по дальнейшему использованию полученных результатов</p> <p>В-ОПК-6 [1] – Владеть: методами создания моделей объектов исследования; методами проведения расчетов с использованием компьютерных технологий</p>
<p>ОПК-7 [1] – Способен представлять результаты исследования в виде отчетов, рефератов, публикаций и презентаций</p>	<p>З-ОПК-7 [1] – Знать: правила оформления результатов исследования в форме отчета, реферата, публикации и презентации; основные программные средства для создания, оформления, редактирования и верстки отчетов, рефератов, публикаций и презентаций</p> <p>У-ОПК-7 [1] – Уметь: оформлять отчеты, статьи, рефераты и презентации на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями</p> <p>В-ОПК-7 [1] – Владеть: программными средствами для оформления отчетов, статей, рефератов и презентаций.</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</p> <p>У-УК-1 [1] – Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; 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,</p>

	<p>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-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</p> <p>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</p> <p>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-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 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>

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

научно-педагогический			
Выполнение учебной и методической работы в образовательных организациях по дисциплинам направления.	Образовательный процесс в области высокотехнологических плазменных и энергетических установок.	<p>ПК-1 [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: 01.003</p>	<p>З-ПК-1[1] - Знать программное обеспечение для составления и показа презентаций, основное лабораторное оборудование для проведения лабораторных работ и демонстраций. ; У-ПК-1[1] - Уметь применять программное обеспечение, для составления и показа презентаций, основное лабораторное оборудование для проведения лабораторных работ и демонстраций; передавать информацию с помощью презентаций и пособий; В-ПК-1[1] - Владеть навыками работы с учебно-методическими пособиями, использования программного обеспечения для составления и показа презентаций, основного лабораторного оборудования для проведения лабораторных работ и демонстраций</p>
научно-исследовательский			
Обработка и обобщение результатов исследований математическими методами	Результаты исследований, математические методы обработки экспериментальных данных.	<p>ПК-2 [1] - Способен использовать математические методы обработки результатов исследований и их обобщения</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный</p>	<p>З-ПК-2[1] - Знать основные законы высшей математики, необходимые для математической обработки результатов исследований; основные законы теоретической физики, необходимые для</p>

		стандарт: 25.033	<p>обобщения и интерпретации результатов исследований; ; У-ПК-2[1] - Уметь: применять законы высшей математики и физики к обобщению и интерпретации исследований; проводить критический анализ результатов;; В-ПК-2[1] - Владеть: методами создания и анализа математических моделей; методами обработки экспериментальных данных</p>
<p>Анализ научно-технической информации, постановка научной проблемы, обработка и обобщение полученных результатов.</p>	<p>Научно-техническая информация по тематике исследований, результаты исследований.</p>	<p>ПК-3 [1] - Способен анализировать научно-техническую информацию, научные проблемы, результаты, перспективы по тематике проводимых исследований и разработок</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078</p>	<p>З-ПК-3[1] - Знать специфику и современное состояние развития исследований и разработок; методы поиска, анализа научно-технической информации для выявления естественнонаучной сущности проблемы, формулирования задачи, определения пути их решения ; У-ПК-3[1] - Уметь: проводить поиск, анализ научно-технической информации для выявления естественнонаучной сущности проблемы, формулирования задачи по тематике проводимых исследований и разработок; обобщать и критически анализировать полученную</p>

			информацию; проводить критический анализ своих результатов и результатов других исследователей; В-ПК-3[1] - владеть навыками поиска и анализа научно-технической информации, выявления естественнонаучной сущности проблемы, формулирования задачи по тематике проводимых исследований и разработок, обобщения и критического анализа информации.
производственно-технологический			
Технико-экономическое обоснование методов решения поставленных задач.	Методы решения поставленных технических и инженерных задач.	ПК-4 [1] - Способен осуществлять технико-экономическое обоснование методов решения поставленных задач <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.008	З-ПК-4[1] - Знать методологию выбора оптимального метода решения поставленной технической или инженерной задачи; ; У-ПК-4[1] - Уметь произвести выбор оптимального метода решения поставленной технической или инженерной задачи; осуществить технико-экономическое обоснование выбранного метода решения задачи; В-ПК-4[1] - Владеть навыками выбора оптимального метода решения профессиональных задач.
организационно-управленческий			
Разработка и согласование планов исследований.	Методы, средства и планы исследований, коллектив исполнителей.	ПК-5 [1] - Способен согласовывать планы исследований и разработок с другими подразделениями или организациями	З-ПК-5[1] - Знать специфику методов и средств, применяемых в рамках текущих исследований и разработок; приемы и

		<p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.008</p>	<p>методы привлечения других подразделений и организаций к своей деятельности ; У-ПК-5[1] - Уметь намечать пути решения поставленной задачи; продумать организацию работы внутри коллектива с привлечением сторонних специалистов;; В-ПК-5[1] - Владеть основными приемами оценки эффективности выбранного решения с учетом специфики исследований и разработки.</p>
<p>Разработка методики исследования, планирование проведения эксперимента.</p>	<p>Методики, средства и планы исследований</p>	<p>ПК-6 [1] - Способен разрабатывать методики исследований, проводить испытания, планировать эксперимент</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>З-ПК-6[1] - Знать методологию организации проведения научного исследования; принципы разработки элементов экспериментальных установок и установок в целом; ; У-ПК-6[1] - Уметь формулировать цель и задачу исследования, разработки; организовать научное исследование и работу; составить план работ с учетом временных и материальных затрат; ; В-ПК-6[1] - Владеть навыками организации проведения научного исследования и разработок; методами и навыками экспериментальных исследований.</p>
	научно-инновационный		
<p>Проектирование, и внедрение новых продуктов и</p>	<p>Продукты и системы в реальной инженерной практике.</p>	<p>ПК-7 [1] - Способен проектировать, создавать и внедрять</p>	<p>З-ПК-7[1] - Знать физические основы работы приборов и</p>

<p>системы в реальной инженерной практике.</p>		<p>новые продукты и системы и применять теоретические знания в реальной инженерной практике</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>установок; методы проведения физических исследований с использованием высокотехнологических установок; ; У-ПК-7[1] - Уметь: применять законы физики и высшей математики для обработки и анализа полученных экспериментальных данных; продумать алгоритм решения инженерной задачи; спроектировать блок-схему лабораторной установки для реализации заданной инженерной задачи;; В-ПК-7[1] - Владеть: методами проведения инженерных расчетов; приемами и навыками работы с современными программными пакетами для инженерной деятельности;</p>
<p>Использование стандартных и оригинальных пакетов программ, разработка технических заданий на проектирование систем и комплексов.</p>	<p style="text-align: center;">проектный</p> <p>Стандартные и оригинальные пакеты программ, технические задания.</p>	<p>ПК-8 [1] - Способен использовать в проектной работе стандартные и оригинальные пакеты программ, разрабатывать технические задания на проектирование устройств, приборов, систем и комплексов</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 29.004</p>	<p>З-ПК-8[1] - Знать основные методы и способы проектирования устройств, приборов, систем и комплексов, а также технологических процессов в области профессиональной деятельности; основные программные пакеты, применяемые для проектной работы; принципы работы с программными пакетами для решения инженерных задач;;</p>

			<p>У-ПК-8[1] - Уметь произвести выбор оптимального метода решения поставленной технической или инженерной задачи; разрабатывать технические задания на проектирование устройств, приборов, систем и комплексов, а также технологических процессов в области профессиональной деятельности; использовать стандартные и оригинальные пакеты программ для инженерной деятельности;</p> <p>В-ПК-8[1] - Владеть навыками выбора оптимального метода и программ для решения профессиональных задач и разработки технического задания на проектирование устройств, приборов, систем и комплексов; навыками работы в основных программных пакетах, применяемых для проектной работы.</p>
<p>Использование известных объектов промышленной (интеллектуальной) собственности, реализация мер по обеспечению беспрепятственного производства объектов техники.</p>	<p>Объекты промышленной (интеллектуальной) собственности, меры по обеспечению беспрепятственного производства объектов техники.</p>	<p>ПК-9 [1] - Способен обосновывать использование известных объектов промышленной (интеллектуальной) собственности, меры по обеспечению беспрепятственного производства и реализации объектов техники</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный</p>	<p>З-ПК-9[1] - Знать основные меры по обеспечению беспрепятственного производства и реализации объекта техники; ;</p> <p>У-ПК-9[1] - Уметь обосновывать использование объектов промышленной (интеллектуальной) собственности; продумывать меры по</p>

		стандарт: 40.011	обеспечению беспрепятственного производства и реализации объектов техники; В-ПК-9[1] - Владеть техническими средствами и приемами для обосновывания использования известных объектов промышленной (интеллектуальной) собственности и обеспечения беспрепятственного производства и реализации объектов техники
--	--	------------------	---

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>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, З-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, З-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5, З-ОПК-6, У-ОПК-6, В-ОПК-6, З-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-2,
--	--	--	--	--	--	--	--

							У- ПК-2, В- ПК-2, З-ПК- 3, У- ПК-3, В- ПК-3, З-ПК- 4, У- ПК-4, В- ПК-4, З-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-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-6, У-УК-6, В-УК-6
2	Второй раздел	9-16	0/16/0		25	КИ-16	3-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, 3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, 3-ОПК-4, У-ОПК-4, В-

							ОПК-4, 3-ОПК-5, У-ОПК-5, В-ОПК-5, 3-ОПК-6, У-ОПК-6, В-ОПК-6, 3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-
--	--	--	--	--	--	--	---

							ПК-4, 3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-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-3, У-УК-3, В-УК-3, 3-УК-6, У-
--	--	--	--	--	--	--	--

							УК-6, В- УК-6
	<i>Итого за 1 Семестр</i>		0/32/0		50		
	Контрольные мероприятия за 1 Семестр				50	30	3- ОПК- 1, У- ОПК- 1, В- ОПК- 1, 3- ОПК- 2, У- ОПК- 2, В- ОПК- 2, 3- ОПК- 3, У- ОПК- 3, В- ОПК- 3, 3- ОПК- 4, У- ОПК- 4, В- ОПК- 4, 3- ОПК- 5, У- ОПК- 5, В- ОПК- 5, 3- ОПК- 6, 6,

							У- ОПК- 6, В- ОПК- 6, З- ОПК- 7, У- ОПК- 7, В- ОПК- 7, З-ПК- 1, У- ПК-1, В- ПК-1, З-ПК- 2, У- ПК-2, В- ПК-2, З-ПК- 3, У- ПК-3, В- ПК-3, З-ПК- 4, У- ПК-4, В- ПК-4, З-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, 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- 3, У- УК-3, В- УК-3, 3-УК- 6, У- УК-6, В- УК-6
	<i>2 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- ОПК- 4, У- ОПК- 4, В- ОПК- 4, 3- ОПК- 5, У- ОПК- 5, В- ОПК- 5, 3- ОПК- 6, У- ОПК- 6, В- ОПК- 6, 3- ОПК- 7, У- ОПК- 7, В- ОПК-
--	--	--	--	--	--	--	--

							7, 3-ПК- 1, У- ПК-1, В- ПК-1, 3-ПК- 2, У- ПК-2, В- ПК-2, 3-ПК- 3, У- ПК-3, В- ПК-3, 3-ПК- 4, У- ПК-4, В- ПК-4, 3-ПК- 5, У- ПК-5, В- ПК-5, 3-ПК- 6, У- ПК-6, В- ПК-6, 3-ПК- 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- 3, У- УК-3, В- УК-3, 3-УК- 6, У- УК-6, В- УК-6
2	Второй раздел	9-15	0/14/0		25	КИ-15	3-ПК- 1, У- ПК-1, В- ПК-1, 3-ПК- 2, У- ПК-2, В- ПК-2, 3-ПК- 3, У- ПК-3, В- ПК-3, 3-ПК- 4, У- ПК-4, В- ПК-4, 3-

							ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, 3-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, 3-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, 3-ОПК-4, У-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- 3, У- УК-3, В- УК-3, 3-УК- 6, У- УК-6, В- УК-6, У- ОПК- 4, В- ОПК- 4, 3- ОПК- 5, У- ОПК- 5, В- ОПК- 5, 3- ОПК- 6, У- ОПК- 6,
--	--	--	--	--	--	--	--

							В- ОПК- 6, 3- ОПК- 7, У- ОПК- 7, В- ОПК- 7
	<i>Итого за 2 Семестр</i>		0/30/0		50		
	Контрольные мероприятия за 2 Семестр				50	30	3- ОПК- 1, У- ОПК- 1, В- ОПК- 1, 3- ОПК- 2, У- ОПК- 2, В- ОПК- 2, 3- ОПК- 3, У- ОПК- 3, В- ОПК- 3, 3- ОПК- 4, У- ОПК- 4, В- ОПК- 4, 3- ОПК- 5,

							У- ОПК- 5, В- ОПК- 5, З- ОПК- 6, У- ОПК- 6, В- ОПК- 6, З- ОПК- 7, У- ОПК- 7, В- ОПК- 7, З-ПК- 1, У- ПК-1, В- ПК-1, З-ПК- 2, У- ПК-2, В- ПК-2, З-ПК- 3, У- ПК-3, В- ПК-3, З-ПК- 4, У- ПК-4, В- ПК-4, З-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- 3, У- УК-3, В- УК-3, 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
1-8	Первый раздел	0	16	0
1 - 2	Техника безопасности. Основы техники безопасности при работе в физической лаборатории. Зачет по технике безопасности.	Всего аудиторных часов		
		0	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 5	Выбор темы исследований. Экскурсии в лаборатории. Ознакомление с темами. Предварительное согласование темы.	Всего аудиторных часов		
		0	6	0
		Онлайн		
		0	0	0
6 - 8	Планирование. Составление плана работ. Согласование плана с научным руководителем.	Всего аудиторных часов		
		0	6	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-16	Второй раздел	0	16	0
9 - 12	Ознакомительно-теоретический этап. Изучение литературы по выбранной тематике. Ознакомление с принципом работы и устройством приборов и установок, которые планируется использовать в рамках работы над выбранной темой.	Всего аудиторных часов		
		0	8	0
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 14	Расчетно-конструкторский этап. Обсуждение необходимой доработки установок, проработка необходимых чертежей, проведение расчетов, написание необходимых программ и их отладка.	Всего аудиторных часов		
		0	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
15 - 16	Отчет. Написание отчета. Согласование отчета с научным руководителем	Всего аудиторных часов		
		0	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
	<i>2 Семестр</i>	0	30	0
1-8	Первый раздел	0	16	0
1 - 4	Предварительные работы. Отладка экспериментального стенда и его апробация. Отладка написанных программ и их доработка.	Всего аудиторных часов		
		0	8	0
		Онлайн		
		0	0	0

5 - 8	Исследовательский этап. Проведение исследований по выбранной теме.	Всего аудиторных часов		
		0	8	0
		Онлайн		
0	0	0		
9-15	Второй раздел	0	14	0
9 - 14	Аналитический этап. Подведение итогов работы. Обсуждение полученных результатов.	Всего аудиторных часов		
		0	12	0
		Онлайн		
0	0	0		
15	Отчет. Написание отчета. Обсуждение отчета с научным руководителем. Доклад на кафедральном семинаре.	Всего аудиторных часов		
		0	2	0
		Онлайн		
0	0	0		

Сокращенные наименования онлайн опций:

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

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Дисциплина обеспечивается современным научным оборудованием, приборной базой и программным обеспечением научных лабораторий ведущих университетов, научно-образовательных центров, отраслевых и академических институтов.

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)
ОПК-1	З-ОПК-1	ЗО, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-1	ЗО, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-1	ЗО, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
ОПК-2	З-ОПК-2	ЗО, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-2	ЗО, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15

	У-УК-3	ЗО, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
	В-УК-3	ЗО, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
УК-6	З-УК-6	ЗО, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
	У-УК-6	ЗО, КИ-8, КИ-16	ЗО, КИ-8, КИ-15
	В-УК-6	ЗО, КИ-8, КИ-16	ЗО, 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 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 С51 Introduction to Plasma Physics and Controlled Fusion : , Cham: Springer International Publishing, 2016
2. ЭИ S96 Principles of Lasers : , Boston, MA: Springer US, 2010
3. ЭИ Ш51 Вакуумная техника. Концепция разреженного газа : учебное пособие для вузов, Москва: НИЯУ МИФИ, 2012
4. ЭИ И32 Избранные вопросы физики плазмы и её применения Вып.1 , Москва: НИЯУ МИФИ, 2017
5. ЭИ А 42 Методы оценки погрешностей при измерениях физических величин : учебно-методическое пособие, Санкт-Петербург: Лань, 2022

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ Д 30 Вакуумные системы : учеб. Пособие : , Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010
2. 53 П26 Методы исследований в экспериментальной физике : учебное пособие для вузов, М. И. Пергамент, Долгопрудный: Интеллект, 2010

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

Практика – это вид работы, направленный на закрепление теоретических и практических знаний, полученных в процессе обучения. В начале практики с Вами будут проведены встречи и экскурсии, направленные на ознакомление с лабораториями, в которых будет проходить практика. После этого происходит распределение студентов по научным руководителям.

Для успешного прохождения практики студент должен:

Детально изучить и строго придерживаться правил техники безопасности;

Подробно ознакомиться с аппаратурой, используемой в данной лаборатории, отделе, изучить характеристики приборов, области их применения, научиться устранять неисправности в приборах, регулировать работу приборов при смене отдельных деталей и узлов;

Подробно ознакомиться с программными средствами, используемыми по месту прохождения практики;

Овладеть методикой измерения на своем рабочем месте и ознакомиться с методикой других измерений в данной лаборатории, отделе. Уделять особое внимание точности измерений, анализу случайных и систематических ошибок;

Вести рабочий журнал и дневник преддипломной практики, куда заносятся все полученные результаты и вся проработанная студентом литература.

При подготовке отчета по практике необходимо иметь четкое представление о целях и задачах практики, используемых методах, методиках, технологиях; об их преимуществах перед другими средствами измерений и расчетов.

При выборе темы для проведения исследований рекомендуется опираться на следующие факторы:

1. Интерес к конкретной работе.
2. Знание личных способностей (возможно, Вам больше подходят теоретические исследования нежели экспериментальная работа и так далее)

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

В начале практики следует организовать несколько обзорных экскурсий по лабораториям, в которых будет проходить практика. Затем преподавателю необходимо поставить научно-исследовательскую задачи (или несколько задач), которые будут выполняться в течение практики, составить план работ.

Для успешного выполнения исследовательской задачи необходимо предоставить студенту необходимые материалы и программное обеспечение.

На протяжении практики полезно поддерживать интерактивную связь между научным руководителем и студентом в виде вопросов студенту, а также ответов на возникающие вопросы, в случае, если у студента не получается найти решение самостоятельно. Важно задавать вопросы на знание предмета научного исследования и смежных областей. Благодаря этому студенты могут почувствовать связь между различными областями знаний. Также важно постоянно задавать вопросы, озадачивающие студентов поднимаемой проблемой и актуальностью в рамках исследуемой задачи (даже если она частного характера), стимулируя творческое участие студента, а также его предложения по развитию исследования.

Важно помочь студенту понять те моменты и термины, которые еще не были изучены в рамках программы его обучения, если таковые встречаются в ходе выполнения задачи.

По окончании практики необходимо составить отзыв о проделанной работе, развитых навыках и понимании сути изучаемой проблемы. Представление решения задачи происходит один раз, в конце семестра. При этом студент выступает в форме доклада перед комиссией, состоящей из преподавателей и научных сотрудников, которая имеет право задавать вопросы на связанные с изучаемой проблематикой темы.

Автор(ы):

Гаранин Сергей Григорьевич, д.ф.-м.н.