

ИНСТИТУТ ЛАЗЕРНЫХ И ПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА ФИЗИКИ ПЛАЗМЫ

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
2	13	468	0	30	0	438	0	3
Итого	13	468	0	30	0	468	438	0

## АННОТАЦИЯ

В курсе студенты приобретают навыки проектной работы в реальном научном коллективе, а также учатся представлять свой проект.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является ознакомление студентов с современными перспективными методами научного исследования на базе системного подхода, техникой физического и численного эксперимента, реальными условиями работы в научных и производственных коллективах, и с обеспечением требований техники безопасности.

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

Курс представляет собой распределенную практику и формирует навыки использования в профессиональной деятельности материала дисциплин общенаучного модуля и профессиональных модулей.

Данный курс является обязательным звеном для обеспечения непрерывности практики.

### 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 научным и технологическим оборудованием, применяемым в научно-исследовательских целях; навыками обработки и интерпретации результатов, полученных с помощью измерительной и диагностической аппаратуры.
ОПК-2 [1] – Способен использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук, в том числе в области высокотехнологических плазменных	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;

и энергетических установок	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
ОПК-3 [1] – Способен работать в научном коллективе, готов генерировать, оценивать и использовать новые идеи, способен находить творческие, нестандартные решения профессиональных и социальных задач	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.
ОПК-4 [1] – Способен вскрыть физическую, естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, проводить их качественный и количественный анализ	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.
ОПК-5 [1] – Способен осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, участвуют в научной и инновационной деятельности	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 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; В-ОПК-5 [1] – Владеть: навыками освоения различного объема информации; способностью представлять и аргументировано защищать полученные результаты.
ОПК-6 [1] – Способен осваивать и применять современные физико-	З-ОПК-6 [1] – Знать: основные понятия, математический аппарат и алгоритмы обработки и

<p>математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов</p>	<p>анализа данных, проведения расчетов;  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  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  У-ОПК-7 [1] – Уметь: оформлять отчеты, статьи, рефераты и презентации на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями  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  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</p>	<p>З-УК-3 [1] – Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства</p>

для достижения поставленной цели	<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>
УК-6 [1] – Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<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:

<b>Задача профессиональной деятельности (ЗПД)</b>	<b>Объект или область знания</b>	<b>Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b>
научно-педагогический			
Выполнение учебной и методической работы в образовательных организациях по дисциплинам направления	Образовательный процесс в области физики плазмы и высокотехнологических плазменных и энергетических установок.	ПК-1 [1] - Способен использовать учебно-методическую литературу, лабораторное оборудование и программное обеспечение для проведения лекций,	З-ПК-1[1] - Знать программное обеспечение для составления и показа презентаций, основное лабораторное оборудование для проведения лабораторных работ и демонстраций. ;

		<p>практических и лабораторных занятий</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 01.003</p>	<p>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;</p> <p>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			
<p>Обработка и обобщение результатов исследований математическими методами</p>	<p>Результаты исследований, математические методы обработки экспериментальных данных</p>	<p>ПК-2 [1] - Способен использовать математические методы обработки результатов исследований и их обобщения</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 25.033</p>	<p>З-ПК-2[1] - Знать основные законы высшей математики, необходимые для математической обработки результатов исследований; основные законы теоретической физики, необходимые для обобщения и интерпретации результатов исследований; ;</p> <p>У-ПК-2[1] - Уметь: применять законы высшей математики и физики к обобщению и интерпретации исследований; проводить</p>

			критический анализ результатов;; В-ПК-2[1] - Владеть: методами создания и анализа математических моделей; методами обработки экспериментальных данных
Анализ научно-технической информации, постановка научной проблемы, обработка и обобщение полученных результатов	Научно-техническая информация по тематике исследований, результаты исследования	ПК-3 [1] - Способен анализировать научно-техническую информацию, научные проблемы, результаты, перспективы по тематике проводимых исследований и разработок  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078	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 информацию; проводить критический анализ своих результатов и результатов других исследователей; В-ПК-3[1] - владеть навыками поиска и анализа научно-технической информации,

			<p>выявления естественнонаучной сущности проблемы, формулирования задачи по тематике проводимых исследований и разработок, обобщения и критического анализа информации.</p>
<p>Создание теоретических и математических моделей, описывающих основные процессы в плазме и плазменных установках</p>	<p>Теоретические и математические модели, описывающие основные процессы в плазме и плазменных установках</p>	<p>ПК-3.1 [1] - Способен к созданию теоретических и математических моделей, описывающих основные процессы в плазме и плазменных установках, под конкретную научно-исследовательскую задачу</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>3-ПК-3.1[1] - Знать основы теоретических и математических моделей, описывающих основные процессы в плазме и плазменных установках; У-ПК-3.1[1] - Уметь создавать теоретические и математические модели, описывающие основные процессы в плазме и плазменных установках; В-ПК-3.1[1] - Владеть навыком создания теоретических и математических моделей, описывающих основные процессы в плазме и плазменных установках</p>
<p>Применение методов диагностики плазмы в установках термоядерного синтеза и плазменных технологических установках</p>	<p>Методы диагностики плазмы в установках термоядерного синтеза и плазменных технологических установках</p>	<p>ПК-3.2 [1] - Способен применять методы диагностики плазмы в установках термоядерного синтеза и плазменных технологических установках</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>3-ПК-3.2[1] - Знать основные методы диагностики плазмы в установках термоядерного синтеза и плазменных технологических установках; У-ПК-3.2[1] - Уметь применять на практике методы диагностики плазмы в установках термоядерного синтеза и плазменных технологических установках; В-ПК-3.2[1] - Владеть</p>



			навыком применения методов диагностики плазмы в установках термоядерного синтеза и плазменных технологических установках
научно-инновационный			
Использование методов плазменной обработки материалов, разработка плазменных технологий	Методы плазменной обработки материалов, плазменные технологии	ПК-3.3 [1] - Способен применять методы плазменной обработки материалов, разрабатывать плазменные технологии  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-3.3[1] - Знать основные методы плазменной обработки материалов, плазменные технологии; У-ПК-3.3[1] - Уметь применять на практике методы плазменной обработки материалов, разрабатывать плазменные технологии; В-ПК-3.3[1] - Владеть методами плазменной обработки материалов и навыком разработки плазменных технологий
Проектирование и внедрение новых продуктов и систем в реальной инженерной практике	Продукты и системы в реальной инженерной практике	ПК-7 [1] - Способен проектировать, создавать и внедрять новые продукты и системы и применять теоретические знания в реальной инженерной практике  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-7[1] - Знать физические основы работы приборов и 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;
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  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.008	З-ПК-5[1] - Знать специфику методов и средств, применяемых в рамках текущих исследований и разработок; приемы и 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.
Разработка методики исследования, планирование и проведение эксперимента	Методики, средства и планы исследований	ПК-6 [1] - Способен разрабатывать методики исследований, проводить испытания, планировать эксперимент  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	3-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.
	проектный		
Использование стандартных и оригинальных пакетов программ, разработка технических заданий на проектирование систем и комплексов	Стандартные и оригинальные пакеты программ, технические задания	ПК-8 [1] - Способен использовать в проектной работе стандартные и оригинальные пакеты программ, разрабатывать технические задания на проектирование устройств, приборов, систем и комплексов  <i>Основание:</i> Профессиональный	3-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

		стандарт: 29.004	<p>проектной работы; принципы работы с программными пакетами для решения инженерных задач;; 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; 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>
Использование известных объектов промышленной (интеллектуальной) собственности, реализация мер по обеспечению беспрепятственного производства объектов техники	Объекты промышленной (интеллектуальной) собственности, меры по обеспечению беспрепятственного производства объектов техники	ПК-9 [1] - Способен обосновывать использование известных объектов промышленной (интеллектуальной) собственности, меры по обеспечению беспрепятственного	3-ПК-9[1] - Знать основные меры по обеспечению беспрепятственного производства и реализации объекта техники; ; У-ПК-9[1] - Уметь обосновывать

		<p>производства и реализации объектов техники</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>использование объектов промышленной (интеллектуальной) собственности;</p> <p>продумывать меры по обеспечению беспрепятственного производства и реализации объектов техники;</p> <p>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</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/ 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	Раздел 1	1-8	0/16/0		25	КИ-8	З-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, З-ПК- 2, У- ПК-2, В- ПК-2, З-ПК- 3, У- ПК-3, В- ПК-3, З-ПК- 3.1, У- ПК- 3.1, В- ПК- 3.1, З-ПК- 3.2, У- ПК- 3.2, В- ПК- 3.2, З-ПК- 3.3, У- ПК- 3.3, В- ПК- 3.3, 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
2	Раздел 2	9-15	0/14/0		25	КИ-15	В-ПК-3, 3-ПК-3.1,



							У- ПК- 3.1, В- ПК- 3.1, 3-ПК- 3.2, У- ПК- 3.2, В- ПК- 3.2, 3-ПК- 3.3, У- ПК- 3.3, В- ПК- 3.3, 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, 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
	<i>Итого за 2 Семестр</i>		0/30/0		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 2 Семестр</b>				50	3	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-3.1, У-ПК-3.1, В-ПК-3.1, 3-ПК-3.2, У-ПК-3.2, В-ПК-3.2, 3-ПК-
--	--	--	--	--	--	--	--

							3.3, У- ПК- 3.3, В- ПК- 3.3, 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
--	--	--	--	--	--	--	---

\* – 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
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Неделя	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>2 Семестр</i>	0	30	0
<b>1-8</b>	<b>Раздел 1</b>	0	16	0
1	<b>Вводное занятие.</b> Обзорное занятие о направлениях научных исследований и разработок, связанных с изучением и использованием горячей и холодной плазмы и плазменных технологий, и предприятиях и научных центрах задействованных в этой области	Всего аудиторных часов		
		0	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
2	<b>Знакомство с научными группами кафедры и лабораторий предприятий и научных центров, с которыми сотрудничает кафедра.</b> Знакомство с научными группами кафедры и лабораторий предприятий и научных центров, с которыми сотрудничает кафедра. Заявление студента с просьбой распределить его на научно-исследовательскую работу в определенную научную группу (с приоритетным списком научных групп).	Всего аудиторных часов		
		0	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 8	<b>Выбор направления исследований. Планирование НИР.</b> Распределение в научную группу. Знакомство с коллективом и направлениями научных исследований. Определение темы учебной практики. Составление	Всего аудиторных часов		
		0	12	0
		Онлайн		
		0	0	0

	графика выполнения научно-исследовательской работы. Формулировка цели и задачи НИР.			
<b>9-15</b>	<b>Раздел 2</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>0</b>
9 - 14	<b>Определение объекта исследований. Составление литературного обзора. Проведение исследований</b> Определение объекта исследований. Анализ специализированной научно–исследовательской литературы по тематике исследований, включающей в себя анализ статей в ведущих отечественных и зарубежных изданиях, монографиях, книгах, Интернет источниках и т.д. Выбор и обоснование оптимального направления исследований. Подготовка аналитического обзора. Проведение исследований	Всего аудиторных часов		
		0	12	0
		Онлайн		
		0	0	0
15	<b>Отчет по итогам</b> Индивидуальный отчет студента (аннотационный) о результатах проделанной работы по тематике исследования. Выступление с презентацией перед комиссией	Всего аудиторных часов		
		0	2	0
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

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

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Дисциплина использует следующие образовательные технологии:

- Совместное участие студентов и преподавателя в выполнении различных НИР;
- Расширение участия магистров в НИР, выполняемых сверх учебных планов;
- Привлечение магистров к решению практических задач;
- Обсуждение в научных группах задач исследования и научных проблем;
- Репетиции выступлений докладов перед членами научной группы.

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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



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

<b>Компетенция</b>	<b>Индикаторы освоения</b>	<b>Аттестационное мероприятие (КП 1)</b>
ОПК-1	З-ОПК-1	З, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-1	З, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-1	З, КИ-8, КИ-15
ОПК-2	З-ОПК-2	З, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-2	З, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-2	З, КИ-8, КИ-15
ОПК-3	З-ОПК-3	З, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-3	З, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-3	З, КИ-8, КИ-15
ОПК-4	З-ОПК-4	З, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-4	З, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-4	З, КИ-8, КИ-15
ОПК-5	З-ОПК-5	З, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-5	З, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-5	З, КИ-8, КИ-15
ОПК-6	З-ОПК-6	З, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-6	З, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-6	З, КИ-8, КИ-15
ОПК-7	З-ОПК-7	З, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-7	З, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-7	З, КИ-8, КИ-15
ПК-1	З-ПК-1	З, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-1	З, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-1	З, КИ-8, КИ-15
ПК-2	З-ПК-2	З, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-2	З, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-2	З, КИ-8, КИ-15
ПК-3	З-ПК-3	З, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-3	З, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-3	З, КИ-8, КИ-15
ПК-3.1	З-ПК-3.1	З, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-3.1	З, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-3.1	З, КИ-8, КИ-15
ПК-3.2	З-ПК-3.2	З, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-3.2	З, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-3.2	З, КИ-8, КИ-15
ПК-3.3	З-ПК-3.3	З, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-3.3	З, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-3.3	З, КИ-8, КИ-15
ПК-4	З-ПК-4	З, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-4	З, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-4	З, КИ-8, КИ-15
ПК-5	З-ПК-5	З, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-5	З, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-5	З, КИ-8, КИ-15
ПК-6	З-ПК-6	З, КИ-8, КИ-15

	У-ПК-6	3, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-6	3, КИ-8, КИ-15
ПК-7	3-ПК-7	3, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-7	3, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-7	3, КИ-8, КИ-15
ПК-8	3-ПК-8	3, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-8	3, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-8	3, КИ-8, КИ-15
ПК-9	3-ПК-9	3, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-9	3, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-9	3, КИ-8, КИ-15
УК-1	3-УК-1	3, КИ-8, КИ-15
	У-УК-1	3, КИ-8, КИ-15
	В-УК-1	3, КИ-8, КИ-15
УК-2	3-УК-2	3, КИ-8, КИ-15
	У-УК-2	3, КИ-8, КИ-15
	В-УК-2	3, КИ-8, КИ-15
УК-3	3-УК-3	3, КИ-8, КИ-15
	У-УК-3	3, КИ-8, КИ-15
	В-УК-3	3, КИ-8, КИ-15
УК-6	3-УК-6	3, КИ-8, КИ-15
	У-УК-6	3, КИ-8, КИ-15
	В-УК-6	3, 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			Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет

60-64		Е	знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
Ниже 60	2 – <i>«неудовлетворительно»</i>	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 И32 Избранные вопросы физики плазмы и её применения Вып.1 , Москва: НИЯУ МИФИ, 2017
2. 533 И45 Классические задачи физики горячей плазмы : курс лекций, Москва: Издательский дом МЭИ, 2015
3. 533 О-75 Основы физического эксперимента в физике плазмы : лабораторный практикум, Москва: НИЯУ МИФИ, 2014
4. ЭИ С23 Сборник задач по физической электронике и физике плазмы : учебное пособие для вузов, В. И. Ильгисонис [и др.], Москва: МИФИ, 2008
5. ЭИ О-75 Основы физических процессов в плазме и плазменных установках : учебное пособие для вузов, С. К. Жданов [и др.], Москва: МИФИ, 2007

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 621.38 Ф95 СВЧ цепи. Анализ и автоматизированное проектирование : , В. Фуско, М.: Радио и связь, 1990
2. 53 Ф50 Физические величины : справочник, Под ред. Григорьева И.С., Мейлихова Е.З., Москва: Энергоатомиздат, 1991
3. 537 P18 Физика газового разряда : , Ю. П. Райзер, Долгопрудный: Интеллект, 2009

### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

1. LabView 8.2 (В-109)

2. Microsoft office (33-103)

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

1. НИЯУ МИФИ (<http://www.library.mephi.ru/>)

2. Национальная платформа открытого образования (<https://openedu.ru/university/mephi/>)

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

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

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

1. Пульт управления ПУ-2 (б/н, установка «Пробкотрон») (33-201)

2. Пульт управления ПУ-1 (б/н, установка «Пинч») (33-201)

3. Пульт управления ПУ-3 (б/н, установка «Накопитель») (33-201)

4. Пульт управления ПУ-4 (б/н, установка «Зона-2») (33-201)

5. Масс-спектр. МИ1201Э (№ 10) (33-101)

6. Насос НВР-4,5Д (33-107а)

7. Электронный микроскоп Hitachi TM-1000 (33-206)

8. Высокоскоростной оптоволоконный спектрометр Avantes-3648 USB2-RM(Avates) №101103601 (33-201)

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

1. Задание на учебную практику должно быть получено студентом в течении 1-недели после начала семестра. Задание должно давать студенту четкое представление об основных путях решения поставленной задачи. В нем указываются основные этапы работы и ориентировочный объем теоретической, расчетно-конструкторской, экспериментальной и технической частей.

2. Студент и руководитель составляют график работы над НИР.

3. При необходимости студент проходит инструктаж по технике безопасности со сдачей соответствующего минимума.

4. В сроки, установленные руководителем, но не реже чем один раз в неделю, студент обязан отчитываться перед ним о выполненной работе.

5. Рекомендуется, чтобы обзорная информация о ходе научно-исследовательской работы студента докладывалась на заседаниях кафедры не менее двух раз в течение семестра.

6. По окончании работы студент сдает зачет с оценкой. На зачет предоставляется Аннотационный отчет о практике, подписанный руководителем и студентом и презентация по материалам НИР. Зачет принимает комиссия.

7. Руководитель пишет письменный отзыв о работе студента на 8й и 16(15)-ой неделях, отмечает достоинства и недостатки, характеризует отношение студента к работе, ставит оценку, подпись и дату (в середине (текущий контроль) и конце практики).

8. Комиссия на основании этих материалов и защиты своей работы студентом (выступления с презентацией не более 10 мин.) выставляет окончательную оценку.

9. За принятые в работе технические решения и за правильность всех вычислений отвечает студент — автор работы.

10. Руководитель вместе со студентом несет ответственность за своевременную сдачу отчетных материалов.

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

1. Задание на учебную практику должно быть получено студентом в течении 1-недели после начала семестра. Задание должно давать студенту четкое представление об основных путях решения поставленной задачи. В нем указываются основные этапы работы и ориентировочный объем теоретической, расчетно-конструкторской, экспериментальной и технической частей.

2. Студент и руководитель составляют график работы над НИР.

3. При необходимости студент проходит инструктаж по технике безопасности со сдачей соответствующего минимума.

4. В сроки, установленные руководителем, но не реже чем один раз в неделю, студент обязан отчитываться перед ним о выполненной работе.

5. Рекомендуется, чтобы обзорная информация о ходе научно-исследовательской работы студента докладывалась на заседаниях кафедры не менее двух раз в течение семестра.

6. По окончании работы студент сдает зачет с оценкой. На зачет предоставляется Аннотационный отчет о практике, подписанный руководителем и студентом и презентация по материалам НИР. Зачет принимает комиссия.

7. Руководитель пишет письменный отзыв о работе студента на 8й и 16(15)-ой неделях, отмечает достоинства и недостатки, характеризует отношение студента к работе, ставит оценку, подпись и дату (в середине (текущий контроль) и конце практики).

8. Комиссия на основании этих материалов и защиты своей работы студентом (выступления с презентацией не более 10 мин.) выставляет окончательную оценку.

9. За принятые в работе технические решения и за правильность всех вычислений отвечает студент — автор работы.

10. Руководитель вместе со студентом несет ответственность за своевременную сдачу отчетных материалов.

Автор(ы):

Кирко Дмитрий Леонидович, к.ф.-м.н.

Степанова Татьяна Владимировна

Рецензент(ы):

д.ф.-м.н., директор ГНЦ ТРИНИТИ Черковец В.Е.