

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский университет дружбы народов»

*Факультет физико-математических и естественных наук*

Институт физических исследований и технологий

*Рекомендовано МССН*

Принято  
Ученым советом  
факультета физико-математических  
и естественных наук  
Протокол № 0201-08/09  
от 21. 04. 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета физико-  
математических и естественных наук



Л.Г. Воскресенский

## **ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

Направление подготовки  
*03.03.02 Физика*

Уровень *бакалавриата*

Форма обучения  
*очная*

Москва

### **1. Цели учебной практики**

Целями учебной практики являются 1) закрепление студентами знаний, полученных в курсах " Основы физики плазмы ", " Физическая электроника " и общих курсах физики; 2) приобретение навыков экспериментальной работы для решения поставленных задач.

### **2. Задачи учебной практики**

Задачами учебной практики являются:

Изучение основных систем действующих установок, предназначенных для исследований в физике термоядерного синтеза

Изучение основных систем действующих установок, предназначенных для исследований в области разработки плазменных технологий.

### **3. Место учебной практики в структуре ООП бакалавриата**

Практика призвана закрепить знания, полученные в курсах " Основы физики плазмы " и " Физическая электроника ". Ознакомление с основными системами установок: вакуумной системой и системой газонатекания, импульсными системами, магнитной системой, системами инжекции, системой электропитания и применяемыми диагностиками и для понимания взаимосвязи параметров систем и установки в целом.

### **4. Формы проведения учебной практики лабораторная**

**5. Место и время проведения учебной практики НИЦ «Курчатовский институт», в течение 2 недель в феврале (6 семестр).**

### **6. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения учебной практики.**

В результате прохождения данной учебной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения, универсальные и профессиональные компетенции:

- способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные (ОПК-2)
- способен самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-4);
- способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);
- способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2);

## 7. Структура и содержание учебной практики

Общая трудоемкость учебной практики составляет 3 зачетные единицы.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	Ознакомительный этап	Ознакомление с токамаком "Т-10", 4ч. Ознакомление с токамаком «Т-15» 4 ч.	контрольный опрос
		Ознакомление с стендом "С-300", 4 ч. Ознакомление с стендом "ПН-3", 4 ч.	контрольный опрос
2	Подготовительный этап	Инструктаж по технике безопасности 2 ч.	контрольный опрос
3	Экспериментальный этап	Знакомство с применяемыми диагностиками, аппаратурой и инструкциями по использованию. в соответствии с п.2. "Задачи научно-исследовательской практики" 30 ч.	контрольный опрос
		Ознакомление с техническим регламентом проведения экспериментов 20 ч	контрольный опрос
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Участие в подготовке к проведению экспериментов</li> <li>• Участие в проведение экспериментов в соответствии с п.2. "Задачи научно-исследовательской практики" 50 ч.</li> </ul>	контрольный опрос
4	Этап обработки и анализа полученной информации	Участие в обработке результатов, полученных в эксперименте. Расчет теоретически ожидаемых результатов. Сравнение результатов, обоснование различий. 50 ч	контрольный опрос
5	Подготовка отчета по практике	Подготовка презентаций и защита отчета по практике на научном семинаре.12 ч.	Выступление на семинаре

## 8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на учебной практике:

1. технологии безопасного проведения работ;
2. методы планирования экспериментальных работ;
3. методики использования соответствующей регистрирующей аппаратуры;
4. методика проведения измерений;
5. методика проведения измерений параметров импульсных процессов;
6. методика обработки экспериментальных данных;
7. методика представления результатов научной работы.

## **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на учебной практике:**

- 1) типы магнитных систем применяемых в исследованиях по УТС;
- 2) методы создания высокотемпературной плазмы;
- 3) диагностические методы используемые при изучении высокотемпературной плазмы
- 4) способы нагрева плазмы в термоядерных системах.

## **10. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)**

- ведение дневника практиканта
- составление отчета
- защита полученных результатов

## **11. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной практики**

а) основная литература:

1. В.И. Ильгисонис Классические задачи физики шорячей плазмы. Курс лекций. –М.: Изд.дом МЭИ, 2015. 324 с.
2. К. Миямото Основы физики плазмы и управляемого синтеза. –М.: ФИЗМАТЛИТ. Пер.с англ.под ред. В.Д. Шафранова, 2007. 424 с.
3. А.А. Ovsvsyannikov, M.F. Zhukov Plasma diagnostics. CAMBRIDGE INTERNATIONAL SCIENCE PUBLISHING, 2005, 579 p.
4. А.И. Морозов Введение в плазмодинамику. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006, 576 с.

б) дополнительная литература:

1. Арцимович Л.А., Сагдеев Р.З. Физика плазмы для физиков – М.: Атомиздат, 1979
2. А.А.Сковорода Магнитные ловушки для удержания плазмы – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009
3. Чен Ф. Введение в физику плазмы – Москва, “Мир”, 1987

## **12. Материально-техническое обеспечение учебной практики**

Стенды и установки института физики токамаков НИЦ «Курчатовский институт»

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по программе учебной практики

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе прохождения практики

№ п/п	Формируемые компетенции	Этапы формирования	Виды работ по программе практики, включающие работу студента	Форма текущего контроля
1.	ПК-1	Подготовительный	Организационные мероприятия: установочная лекция, инструктаж, согласование индивидуального задания, планирование, изучение методических рекомендаций	Устный отчет, представление плана практической работы
2.	ОПК-2 ОПК-4 ПК-1 ПК-2	Основной	Выполнение индивидуального задания, ежедневная работа по месту практики, мероприятия по сбору материала, обсуждение и критический анализ первичных результатов, заполнение дневника практиканта	Устный отчет, собеседование, контроль заполнения дневника
3.	ПК-1 ПК-2	Заключительный	Подведение итогов и составление отчета: систематизация, анализ, обработка собранного в ходе практики материала, предоставление дневника, отчета, защита по практике	Зачет с оценкой по результатам комплексной оценки этапов прохождения практики

Показатели оценивания сформированности компетенций в результате прохождения практики

№ п/п	Компетенция	Виды оценочных средств, используемых для оценки сформированности компетенций		
		Выполнение индивидуального задания	Подготовка отчета по практике	Защита отчета по практике
1.	ОПК-2	+	+	+
2.	ОПК-4	+	+	
3.	ПК-1	+	+	+
4.	ПК-2	+	+	+

Критерии и шкалы оценивания формирования компетенций в ходе прохождения практики

Индивидуальное задание на практику

№ п/п	Шкала оценивания	Критерии оценивания
1.	Отлично (А,В, 85 – 100 баллов)	Индивидуальное задание выполнено в полном объеме, студент проявил высокий уровень самостоятельности и творческий подход к выполнению задания
2.	Хорошо (С, 69 – 84 балла)	Индивидуальное задание выполнено в полном объеме, имеются отдельные недостатки в оформлении представленного материала
3.	Удовлетворительно (D, E, 51 – 68 баллов).	Задание в целом выполнено, однако имеются недостатки при выполнении разделов задания в ходе практики, имеются существенные замечания к оформлению представленного материала
4.	Неудовлетворительно (F, 0 – 50 баллов)	Задание не выполнено, либо выполнено лишь частично, имеются многочисленные существенные замечания к содержанию и оформлению представленного материала

Подготовка отчета по практике

№ п/п	Шкала оценивания	Критерии оценивания
1.	Отлично (А,В, 85 – 100 баллов)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Соответствие содержания отчета программе прохождения практики</li> <li>• Отчет собран в полном объеме</li> <li>• Структурированность (четкость, логичность, наличие правильно оформленного титульного листа, нумерации страниц, оглавления, сформулированных целей, выводов, аргументации и пр.)</li> <li>• Индивидуальное задание выполнено полностью</li> <li>• Отличное оформление</li> <li>• Не нарушены сроки сдачи отчета</li> </ul>
2.	Хорошо (С, 69 – 84 балла)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Соответствие содержания отчета программе прохождения практики</li> <li>• Отчет собран в полном объеме</li> <li>• Есть замечания к структурированности (четкость, логичность, наличие правильно оформленного титульного листа, нумерации страниц, оглавления, сформулированных целей, выводов, аргументации и пр.)</li> <li>• Индивидуальное задание выполнено полностью</li> <li>• Хорошее оформление</li> <li>• Не нарушены сроки сдачи отчета</li> </ul>
3.	Удовлетворительно (D, E, 51 – 68 баллов).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Соответствие содержания отчета программе прохождения практики</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет собран в полном объеме</li> <li>• Есть существенные замечания к структурированности (четкость, логичность, наличие правильно оформленного титульного листа, нумерации страниц, оглавления, сформулированных целей, выводов, аргументации и пр.)</li> <li>• Индивидуальное задание выполнено полностью</li> <li>• Прослеживается последовательная небрежность в оформлении</li> <li>• Нарушены сроки сдачи отчета</li> </ul>
4.	Неудовлетворительно (F, 0 – 50 баллов)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Соответствие содержания отчета программе прохождения практики</li> <li>• Отчет собран не в полном объеме</li> <li>• Не прослеживается, либо сильно нарушена структурированность (четкость, логичность, наличие правильно оформленного титульного листа, нумерации страниц, оглавления, сформулированных целей, выводов, аргументации и пр.)</li> <li>• Индивидуальное задание не выполнено</li> <li>• Прослеживается последовательная небрежность в оформлении</li> <li>• Нарушены сроки сдачи отчета</li> </ul>

#### Защита отчета по практике

№ п/п	Шкала оценивания	Критерии оценивания
1.	Отлично (A,B, 85 – 100 баллов)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Студент демонстрирует системность и глубину знаний, полученных при прохождении практики</li> <li>• Владеет терминологией, логически правильно излагает материал</li> <li>• Дает исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы комиссии по темам, предусмотренным программой практики</li> </ul>
2.	Хорошо (C, 69 – 84 балла)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Студент демонстрирует достаточную полноту знаний в объеме программы практики при наличии лишь несущественных неточностей в изложении содержания работы</li> <li>• В целом владеет необходимой для ответа терминологией</li> <li>• Недостаточно полно отвечает на дополнительные вопросы комиссии, допускает ошибки, но исправляется при наводящих вопросах</li> </ul>
3.	Удовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Студент демонстрирует недостаточные знания по</li> </ul>

	(D, E, 51 – 68 баллов).	<p>вопросам программы практики</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Использует специальную терминологию, но допускает 1 – 2 ошибки в определении основных понятий, затрудняется исправить ошибки самостоятельно</li> <li>• Способен самостоятельно, но лишь поверхностно анализировать материал, раскрывает сущность основной рассматриваемой проблемы только после наводящих вопросов</li> </ul>
4.	Неудовлетворительно (F, 0 – 50 баллов)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Студент демонстрирует фрагментарные знания в рамках программы практики</li> <li>• Не владеет минимально необходимой терминологией</li> <li>• Допускает грубые ошибки при ответах на дополнительные вопросы комиссии, которые не может исправить даже при наличии наводящих вопросов</li> </ul>

Руководитель направления 03.03.02 «Физика»



О.Т. Лоза