

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»  
Институт математики, физики и информационных технологий  
Кафедра теоретической и экспериментальной физики

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института



И. Н. Якунина  
«20» января 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

Б2.П.2 Научно-исследовательская работа

Направление подготовки/специальность: 03.03.02 - Физика

Профиль/направленность/специализация: Фундаментальная физика

Уровень высшего образования: бакалавриат

Формы обучения: очная

год набора: 2020

Тамбов, 2021

**Автор программы:**

Доктор физико-математических наук, профессор Шибков Александр Анатольевич

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 - Физика (уровень бакалавриата) (приказ Министерства образования и науки РФ от «07» августа 2014 г. № 937).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры теоретической и экспериментальной физики «15» января 2021 г. Протокол № 6

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика и цель ознакомительной практики.....	4
2. Место практики в структуре образовательной программы и планируемые результаты.....	4
3. Структура и содержание ознакомительной практики.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	6
5. Учебно-методические рекомендации по практике.....	11
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики.....	11
7. Материально-техническое, программное обеспечение практики, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	12

## 1. Общая характеристика и цель практики

Цель практики – формирование у обучающихся компетенций, связанных с умениями проводить самостоятельную научно-исследовательскую работу, их подготовка к профессиональной и научной деятельности:

ОПК-9 Способность получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей

ПК-6 Способность понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований

ПК-7 Способность участвовать в подготовке и составлении научной документации по установленной форме

Тип практики	Семестр	Способ проведения	Контактная работа	Форма промежуточной аттестация
Научно-исследовательская работа	8	Стационарная	2	Экзамен

Виды и задачи профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в ходе прохождения практики:

- научно-исследовательская
- организационно-управленческая

Практика проводится в форме практической подготовки обучающихся.

## 2. Место практики в структуре образовательной программы и планируемые результаты

2.1. Научно-исследовательская работа относится к базовой части учебного плана ОП по направлению подготовки 03.03.02 - Физика (бакалавриат).

Научно-исследовательская работа предусмотрена на 4 курсе, 8 семестр.

Научно-исследовательская работа базируется на знаниях, полученных обучающимся по дисциплинам базовой части и вариативной части. Компетенции, сформированные у студентов в процессе прохождения научно-исследовательской работы, будут необходимы при изучении профильных дисциплин, а также при прохождении преддипломной практики.

Научно-исследовательская работа логически связана с такими дисциплинами, как:

ОПК-9 - Введение в проектную деятельность, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков

ПК-6 - Аналитические методы в физике, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Физика атомного ядра, элементарных частиц и фундаментальных взаимодействий, Физика случайных процессов

ПК-7 - Квантовая теория, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

2.2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Код по ФГОС ВО	Компетенция	Знания и умения, необходимые для формирования трудового действия / компетенции
ОПК-9	Способность получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других	Знает и понимает: основные цели, задачи, этапы и принципы работы научных групп и других малых коллективов исполнителей
		Умеет (способен продемонстрировать):

	малых коллективах исполнителей	в соответствии с высоким оказанным доверием работать в научных группах и других малых коллективах исполнителей
		Владеет: организационно-управленческими навыками при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей
ПК-6	Способность понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований	Знает и понимает: методологию научного исследования по физике, основные организационные подходы для их проведения
		Умеет (способен продемонстрировать): самостоятельно планировать и проводить с помощью современных исследовательских методов научные исследования
		Владеет: навыками организации и проведения физических исследований
ПК-7	Способность участвовать в подготовке и составлении научной документации по установленной форме	Знает и понимает: основные требования к составлению и оформлению профессиональной научно-технической документации, научных отчетов
		Умеет (способен продемонстрировать): способность и готовность участвовать в составлении и оформлении научно-технической документации, научных отчетов, представлять результаты исследовательской работы
		Владеет: навыками анализа и представления результатов научных исследований

### 3. Структура и содержание практики

3.1. Объем практики составляет 3 з.е. (108 часов), (2 недели).

3.2. Содержание практики

#### очная форма

Этап	Содержание этапа практики	Количество часов	Формы текущего контроля
<b>8 семестр</b>			
1.	Подготовительный этап. Инструктаж по технике безопасности и правилам внутреннего трудового распорядка. Составление рабочего плана (графика)	6	Собеседование
2.	Знакомство с лабораторным оборудованием организации/научного центра. Изучение принципов его работы	40	Собеседование
3.	Выполнение заданий руководителей практики, направленных на формирование компетенций и выполнение реальных задач организации / научного центра	50	Собеседование
4.	Составление и оформление отчета по производственной практике	10	Отчет

5.	Научно-практический семинар по результатам производственной практики	2	Доклад по отчету
	Всего	108	

### 3.3. Индивидуальные задания по практике:

- присутствовать на собрании членов коллектива организации / научного центра по практике и вводной беседе со своим руководителем
- получить задание по практике
- полностью и доброкачественно выполнять индивидуальные задания, а также текущие задачи, поставленные руководителями практики
- систематически отчитываться перед руководителем о выполненных заданиях
- написать отчет о прохождении практики
- 

## 4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

### 4.1 Оценка знаний обучающихся в рамках балльно-рейтинговой системы.

Распределение баллов при прохождении практики:

- Выполнение индивидуального задания по практике – 70 баллов,
- Оформление документации по практике – 10 баллов,
- Защита отчета по практике: 20 баллов

#### Распределение баллов по заданиям:

№	Вид учебной работы	Мак. кол-во баллов	Методика начисления баллов
1.	Выполнение индивидуального задания по практике	70	<p>53 - 70 баллов - индивидуальное задание по практике выполнено в полном объеме в соответствии с программой практики своевременно и качественно;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- студент показал глубокую теоретическую, методическую, профессионально-прикладную подготовку, ответив на вопросы руководителя практики;</li> <li>- умело применил полученные знания во время прохождения практики и при собеседовании с руководителем;</li> <li>- ответственно и с интересом относился к своей работе.</li> </ul> <p>36 - 52 баллов - индивидуальное задание по практике выполнено в полном объеме в соответствии с программой практики, с незначительными отклонениями от качественных параметров;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- студент демонстрирует достаточно полные знания всех профессионально-прикладных и методических вопросов в объеме программы практики при собеседовании с руководителем;</li> <li>- проявил себя как ответственный исполнитель, заинтересованный в будущей профессиональной деятельности;</li> <li>- при собеседовании показал достаточный уровень освоения компетенций.</li> </ul> <p>0 – 35 баллов - индивидуальное задание по практике выполнено не в полном объеме, часть заданий программы практики вызвала затруднения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- студент не проявил глубоких знаний теории и умения применять ее на практике, допускал ошибки в планировании и решении задач, на собеседовании с руководителем;</li> <li>- не способен самостоятельно продемонстрировать практические умения, в процессе работы не проявил достаточной самостоятельности, инициативы и заинтересованности.</li> </ul>

2.	Оформление документации по практике: оценивание содержания и оформления отчета по практике	10	<p>8 - 10 баллов - отчет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнен в полном объеме и в соответствии с требованиями;</li> <li>- результативность практики представлена в количественной и качественной обработке, продуктах деятельности;</li> <li>- материал изложен грамотно, доказательно;</li> <li>- свободно используются понятия, термины, формулировки;</li> <li>- выполненные задания соотносятся с формированием компетенций.</li> </ul> <p>5 – 7 баллов - отчет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнен в полном объеме и в соответствии с требованиями, но допущены технические и/или орфографические ошибки;</li> <li>- грамотно используется профессиональная терминология - четко и полно излагается материал, но не всегда последовательно;</li> <li>- описывается анализ выполненных заданий, но не всегда четко соотносится выполнение профессиональной деятельности с формированием определенной компетенции.</li> </ul> <p>0 - 4 баллов - отчет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- низкий уровень владения профессиональным стилем речи в изложении материала;</li> <li>- низкий уровень оформления документации по практике;</li> <li>- низкий уровень владения методической терминологией;</li> <li>- носит описательный характер, без элементов анализа;</li> <li>- низкое качество выполнения заданий, направленных на формирование компетенций.</li> </ul>
3.	Защита отчета по практике: подготовка и защита презентации	20	<p>16 - 20 баллов - защита и содержание презентации в полной мере соответствуют программе практики, индивидуальному заданию (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания, нормативно-правовой базы, литературы), задачам, наблюдается последовательность и логичность презентуемого материала;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- студент на защите демонстрирует ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы практики;</li> <li>- содержание выступления отличает: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач практики, доказательность практических действий, умение аргументировать свои заключения, делать выводы;</li> <li>- на защите показал высокий уровень освоения компетенций.</li> </ul> <p>11 -15 баллов - защита и содержание презентации в достаточной степени соответствуют программе практики, индивидуальному заданию, задачам, наблюдается последовательность презентуемого материала;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- студент на защите демонстрирует эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, знания по всем разделам программы практики, соблюдение регламента;</li> <li>- содержание выступления отличает: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, доказательность практических действий, умение аргументировать свои заключения, делать выводы;</li> <li>- на защите показал достаточный уровень освоения компетенций.</li> </ul> <p>0 – 10 баллов - защита и содержание презентации не в полной мере соответствуют программе практики, индивидуальному заданию, задачам;</p>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент на защите демонстрирует не полный объем знаний по всем разделам программы практики, соблюдение регламента;</li> <li>- содержание выступления отличает: не полное раскрытие темы, отмечается частичное несоответствие презентации содержанию отчета по практике и индивидуальному заданию;</li> <li>- на защите показал недостаточный уровень освоения компетенций.</li> </ul>
	Итого за практику	100	

Студенту выставляется итоговая оценка промежуточной аттестации в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале, характеризующая качество освоения студентом полученных знаний, приобретенных умений и владений по практике. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
85 - 100 баллов	Отлично / зачтено
70 - 84 баллов	Хорошо / зачтено
50 - 69 баллов	Удовлетворительно / зачтено
Менее 50	Неудовлетворительно / не зачтено

#### 4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

##### Доклад по отчету

##### Отчет по практике

Конечным этапом прохождения практики является написание отчета о практике. Отчет о практике должен включать в себя:

- краткую характеристику предприятия или учреждения, на котором проходила практика;
- порядок и сроки прохождения практики;
- необходимые сведения о базе практики;
- результаты выполнения рабочего плана (графика) прохождения практики;
- описание конкретных видов работ (индивидуальных заданий), выполненных практикантом;
- описание задач, которые приходилось решать под руководством руководителя практики от организации;
- описание всех видов методов и социологических процедур, использованных в работе;
- выводы, оценка положения социологической службы в структуре организации, личное отношение и оценка полученных знаний и опыта работы на практике.

Отчет по мере надобности иллюстрируется рисунками, картами, схемами, чертежами, фотографиями и другими наглядными материалами.

Оптимальный объем отчёта 10 страниц машинописного текста.

К отчету прилагается характеристика на студента-практиканта.

##### Отчет

##### Отчет по практике

Конечным этапом прохождения практики является написание отчета о практике. Отчет о практике должен включать в себя:

- краткую характеристику предприятия или учреждения, на котором проходила практика;
- порядок и сроки прохождения практики;
- необходимые сведения о базе практики;
- результаты выполнения рабочего плана (графика) прохождения практики;
- описание конкретных видов работ (индивидуальных заданий), выполненных практикантом;



- описание задач, которые приходилось решать под руководством руководителя практики от организации;
- описание всех видов методов и социологических процедур, использованных в работе;
- выводы, оценка положения социологической службы в структуре организации, личное отношение и оценка полученных знаний и опыта работы на практике.

Отчет по мере надобности иллюстрируется рисунками, картами, схемами, чертежами, фотографиями и другими наглядными материалами.

Оптимальный объем отчёта 10 страниц машинописного текста.

К отчету прилагается характеристика на студента-практиканта.

### **Собеседование**

Типовые вопросы собеседования

1. Общие правила и регламент работы с научным высокотехнологичным оборудованием
2. Особенности проведения физического исследования
3. Правила пробоподготовки и работы на конкретном высокотехнологичном научном оборудовании
4. Методы анализа и обобщения результатов исследования
5. Регламент обсуждения возможных физических механизмов обнаруженных эффектов и организации проверочных экспериментов
6. Особенности подготовки презентации и доклада на научном семинаре; представление научно-технического отчета о научном исследовании

Типовые вопросы собеседования

1. Общие правила и регламент работы с научным высокотехнологичным оборудованием
2. Особенности проведения физического исследования
3. Правила пробоподготовки и работы на конкретном высокотехнологичном научном оборудовании
4. Методы анализа и обобщения результатов исследования
5. Регламент обсуждения возможных физических механизмов обнаруженных эффектов и организации проверочных экспериментов
6. Особенности подготовки презентации и доклада на научном семинаре; представление научно-технического отчета о научном исследовании

**Типовые вопросы собеседования**

1. Общие правила и регламент работы с научным высокотехнологичным оборудованием
2. Особенности проведения физического исследования
3. Правила пробоподготовки и работы на конкретном высокотехнологичном научном оборудовании
4. Методы анализа и обобщения результатов исследования
5. Регламент обсуждения возможных физических механизмов обнаруженных эффектов и организации проверочных экспериментов
6. Особенности подготовки презентации и доклада на научном семинаре; представление научно-технического отчета о научном исследовании

#### **4.3 Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена**

По итогам прохождения практики обучающийся должен своевременно представить на кафедру следующую отчетную документацию:

- отчет о прохождении практики и выполнении индивидуальных заданий;
- отзыв-характеристику о своей работе с места прохождения практики.

Наличие правильно оформленных отчетных документов по практике, отражающих освоенные компетенции в ходе выполнения индивидуальных заданий, является основанием для выставления соответствующей оценки.

#### **4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации**

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«отлично» (85 - 100 баллов)	ОПК-9	Хорошо знает методологию физических исследований. Хорошо ориентируется в основных экспериментальных и теоретических методах исследований, проводимых в организации. Хорошо владеет практическими навыками использования современного высокотехнологичного научного оборудования. Демонстрирует высокий уровень знаний и понимания использования на практике теоретических основ организации и планирования физических исследований. Корректно определяет основные цели, задачи, методы научных исследований, без проблем анализирует и обобщает результаты исследований.
	ПК-6	На продвинутом уровне ориентироваться в определении своей роли при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей; Не может продемонстрировать умение и владение организационно-управленческими навыками при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей
	ПК-7	Способен самостоятельно составить и оформить профессиональную научно-техническую документацию, отчет о научно-исследовательской работе, представить результаты исследований в виде научного доклада.
«хорошо» (70 - 84 баллов)	ОПК-9	Знает методологию физических исследований, но допускает небольшие ошибки и неточности. Уверенно ориентируется в основных экспериментальных и теоретических методах исследований, проводимых в организации. Владеет практическими навыками использования современного высокотехнологичного научного оборудования, но иногда допускает не критические ошибки. Демонстрирует достаточно высокий уровень знаний и понимания использования на практике теоретических основ организации и планирования физических исследований. Определяет с небольшой помощью основные цели, задачи, методы научных исследований, корректно анализирует и обобщает результаты исследований с небольшими неточностями и упущениями.
	ПК-6	На хорошем уровне ориентироваться в определении своей роли при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей; Не может продемонстрировать умение и владение организационно-управленческими навыками при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей
	ПК-7	Способен с небольшой помощью руководителя составить и оформить профессиональную научно-техническую документацию, с не критичными неточностями составить отчет о научно-исследовательской работе, представить результаты исследований в виде научного доклада.
	ОПК-9	Ориентируется в определении своей роли и демонстрирует понимание основных целей, задач, этапов и принципов работы научных групп и других малых коллективов исполнителей; Демонстрирует умение и владение организационно-управленческими навыками при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей

«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	ПК-6	Недостаточно хорошо знает методологию физических исследований, но допускает небольшие ошибки и неточности. Неуверенно ориентируется в основных экспериментальных и теоретических методах исследований, проводимых в организации. Слабо владеет практическими навыками использования современного высокотехнологичного научного оборудования, допускает достаточно серьезные ошибки. Демонстрирует достаточно низкий уровень знаний и понимания использования на практике теоретических основ организации и планирования физических исследований. Определяет основные цели, задачи, методы научных исследований лишь с помощью руководителя, неуверенно анализирует и обобщает результаты исследований с неточностями и упрощениями.
	ПК-7	Способен составить и оформить профессиональную научно-техническую документацию с помощью руководителя, неточно составляет отчет о научно-исследовательской работе, недостаточно квалифицированно представляет результаты исследований в виде научного доклада.
«неудовлетворительно» (менее 50 баллов)	ОПК-9	Не способен ориентироваться в определении своей роли при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей; Не может продемонстрировать умение и владение организационно-управленческими навыками при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей
	ПК-6	Не знает методологию физических исследований. Не ориентируется в основных экспериментальных и теоретических методах исследований, проводимых в организации. Не владеет практическими навыками использования современного высокотехнологичного научного оборудования. Демонстрирует слабые знания и понимание использования на практике теоретических основ организации и планирования физических исследований. Не способен определять основные цели, задачи, методы научных исследований, анализировать и обобщать результаты исследований.
	ПК-7	Не способен составить и оформить профессиональную научно-техническую документацию, отчет о научно-исследовательской работе, представить результаты исследований в виде научного доклада.

## 5. Учебно-методические рекомендации по практике

Обязанности обучающихся во время прохождения практики, требования к оценке выполнения ими рабочего плана (графика) практики и усвоению компетенций, формируемых во время практики закреплены в Положении о практике обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования, реализуемые в ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина», а также в соответствующих методических материалах (Приложение 8 ОП ВО).

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

### 6.1 Основная литература:

1. Пергамент М.И. Методы исследований в экспериментальной физике : учеб. пособ.. - Долгопрудный: Издат. дом "Интеллект", 2010. - 300 с.

2. Шибков А.А., Золотов А.Е. Актуальные проблемы механики деформируемых твердых тел : нелинейная динамика неустойчивой пластической деформации металлов : учеб. пособие. - Тамбов: Изд-во ТГУ, 2010. - 186 с.
3. Петров Ю.В. Основы физики конденсированного состояния : [учеб. пособие]. - Долгопрудный: Издат. Дом "Интеллект", 2013. - 213 с.
4. Головин Ю.И. Основы нанотехнологий. - М.: Машиностроение, 2012. - 653 с.
5. Дмитриевский А.А., Шибков А.А., Ефремова Н.Ю. Прохождение производственной и преддипломной практики. Написание и оформление дипломной работы : метод. рекомендации для студ. спец. 010701 - "Физика". - Тамбов: Изд-во ТГУ, 2009. - 29 с.

## 6.2 Иные источники:

1. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система - <http://www.biblioclub.ru>
2. Российская национальная библиотека - <http://www.nlr.ru/>
3. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания - [www.monographies.ru](http://www.monographies.ru)

## 7. Материально-техническое обеспечение практики, программное обеспечение и информационные справочные системы

Для проведения практики необходимо следующее материально-техническое обеспечение: наличие научно-исследовательского центра (лаборатории), оснащенного необходимым физическим оборудованием, рабочее место, содержащее: персональный компьютер, принтер; возможность выхода в сеть Интернет для поиска информации по профильным сайтам и порталам; помещения для самостоятельной работы; учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций и промежуточной аттестации.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Взаимодействие преподавателя и студента во время прохождения последним практики осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.

Лицензионное программное обеспечение:

Операционная система "Альт Образование"

LibreOffice

Операционная система Microsoft Windows 7, 8, 10

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронная библиотека РФФИ. – URL: <https://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>
2. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyij-katalog>
3. Российская национальная библиотека. – URL: <http://nlr.ru>
4. Российская государственная библиотека. – URL: <https://www.rsl.ru>
5. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prilib.ru>
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
7. Web of Science: политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных. – URL: <https://apps.webofknowledge.com>
8. Scopus: база данных. – URL: <https://www.scopus.com>
9. Springer Open (ресурсы Springer открытого доступа): база данных. – URL: <https://www.springeropen.com>

[https://auth.tsutmb.ru/authorize?response\\_type=code&client\\_id=moodle&state=xyz](https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz)

Взаимодействие преподавателя и студента во время прохождения последним научно-исследовательской работы осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.