



Факультет	Математики, физики и информатики	
Кафедра	Общей и теоретической физики	
Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)	
Направленность (профиль)	«Физика» и «Математика»	
Практикум по решению теоретических задач по физике микромира		Б1.В.ДВ.12.02

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого»  
(ФГБОУ ВО «ТГПУ им. Л. Н. Толстого»)

**УТВЕРЖДЕНА**  
на заседании Ученого совета университета  
протокол № 5 от 31 мая 2018 г.

**Рабочая программа дисциплины  
«ПРАКТИКУМ ПО РЕШЕНИЮ  
ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПО ФИЗИКЕ  
МИКРОМИРА»**

**Трудоемкость: 3 зачетные единицы**

**Квалификация выпускника: Бакалавр**

**Форма обучения: очная**

**Год начала подготовки: 2016, 2017, 2018**

И.о. заведующего кафедрой ОиТФ  А.П. Плотников

Декан ФМФиИ  И.Ю. Реброва

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата .....	3
3. Объем дисциплины и виды учебной работы.....	4
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий .....	5
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	6
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	6
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	6
6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	7
6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	8
6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	9
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	9
7.1. Основная литература .....	9
7.2. Дополнительная литература .....	9
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	10
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	10
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....	11
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	12
12. Аннотация рабочей программы дисциплины .....	14
13. Лист регистрации изменений к рабочей программе дисциплины .....	16

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Достижение планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

Планируемые результаты освоения образовательной программы (код и название компетенции)	Планируемые результаты обучения	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
способность организовать сотрудничество обучающихся, поддерживать активность и инициативность, самостоятельность обучающихся, развивать их творческие способности (ПК-7)	<p><b>Выпускник знает:</b> способы организации сотрудничества обучающихся при выполнении теоретических заданий по физике;</p> <p><b>Умеет:</b> проектировать теоретические задания из раздела физики «Физика микромира» для обучающихся с целью развития их творческих способностей;</p> <p><b>Владеет и (или) имеет опыт деятельности:</b> выявления отдельных образовательных задач различного уровня при выполнении теоретических задач различного уровня с целью поддержания активности и инициативности обучающихся, их самостоятельности</p>	Этапы формирования компетенции соответствуют учебному плану и основной образовательной программе
готовность использовать базовые модели, методы физики и математики при реализации образовательных программ (ДПК-1)	<p><b>Выпускник знает:</b> способы разработки качественных, расчетных и комплексных заданий для обучающихся из раздела физики «Физика микромира»;</p> <p><b>Умеет:</b> использовать знания о фундаментальных физических законах и теориях для решения теоретических образовательных задач различного уровня;</p> <p><b>Владеет и (или) имеет опыт деятельности:</b> приобретения новых знаний по разделу «Физика микромира» курса общей физики, используя современные информационные и коммуникационные технологии для поиска информации и сопровождения учебно-воспитательного процесса; выявления, описания и объяснения связи между понятиями, относящимися к различным разделам курса физики</p>	Этапы формирования компетенции соответствуют учебному плану и основной образовательной программе

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Практикум по решению теоретических задач по физике микромира» относится к дисциплинам вариативной части дисциплин направления. К началу изучения дисциплины студенты должны владеть: знаниями теоретических основ физических процессов, сущности физических явлений в механике; основных понятий, определений, законов механики; умениями объяснять физическую сущность механических явлений и процессов в природе и технике, выявлять в них отдельные образовательные задачи; применять законы механики для решения практических и образовательных задач, анализировать полученные результаты; анализировать информацию, представленную в виде графической зависимости физических

величин, диаграмм, рисунков, схем и т.д. применительно к образовательному процессу; работать с учебной и учебно-методической литературой по разделу «механика» курса общей физики; навыками и(или) опытом деятельности владения системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях механики, необходимым математическим аппаратом, который используется при изучении раздела «механика» курса общей физики; навыками решения задач по разделу «механика» курса общей физики; проведения физических экспериментов, применения статистических методов обработки экспериментальных данных и интерпретации результата, в том числе с использованием информационных технологий; теоретического анализа результатов наблюдений и экспериментов. При освоении дисциплины студенты опираются на знания и компетенции, полученные при изучении дисциплин «Вводный курс физики», «Общая и экспериментальная физика: механика» соответствующего модуля, «Информационные технологии в образовании и основы математической обработки информации», освоенных дисциплин модулей «Математический анализ», «Алгебра и геометрия».

Дисциплина «Практикум по решению теоретических задач по физике микромира» является базовой для качественного изучения дисциплины «Методика обучения предметам: методика обучения физике», прохождения производственной практики, подготовки и сдачи государственного экзамена.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем зачетных единиц / часов по формам обучения
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	3/108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	22
в том числе:	
лекции,	4
в т.ч. в интерактивной форме	4
лабораторные занятия (включая защиту отчета по лабораторным работам),	
в т.ч. в интерактивной форме	
практические занятия,	12
в т.ч. в интерактивной форме	4
КСР	2
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	86
в том числе:	
внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к лекционным занятиям	6
внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к лабораторным занятиям и защите отчета	40
выполнение заданий для самостоятельной работы, в том числе в модульной объектно-ориентированной динамической учебной среде MOODLE	40
Промежуточная аттестация в форме зачета	

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Наименование тем (разделов).	Количество академических или астрономических часов по видам учебных занятий			
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Другие виды учебных занятий	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1. Внешний фотоэффект. Давление света.	2	4		2
Тема 2. Ядерная модель атома. Радиоактивность.	2	4		4
Тема 3. Состав атомных ядер. Ядерные реакции.		4		40
Тема 4. Элементарные частицы		4		40
Контроль самостоятельной работы студентов			2	
Подготовка к зачету				
<b>ИТОГО</b>	<b>4</b>	<b>16</b>		<b>86</b>

#### Тематика лекционных занятий (4 часа)

##### Тема 1 «Внешний фотоэффект. Давление света»

**Цель:** расширить знания и развить навыки у студентов их практического применения для решения теоретических задач по внешнему фотоэффекту, давлению света.

Лекция 1 (2 часа). «Фотоны. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Давление света»

##### Тема 2 «Ядерная модель атома. Радиоактивность»

**Цель:** расширить знания и развить навыки у студентов их практического применения для решения теоретических задач, касающихся ядерной модели атома, радиоактивности.

Лекция 2 (2 часа). «Ядерная модель атома. Испускание и поглощение света атомом. Радиоактивность»

#### Тематика семинарских занятий (16 часов)

##### Тема 1 «Внешний фотоэффект. Давление света»

**Цель:** развить навыки самостоятельности и творчества у студентов на этапе практического применения знаний для решения теоретических задач различного уровня по внешнему фотоэффекту, давлению света.

Семинар 1 (2 часа) «Фотоны. Законы внешнего фотоэффекта.»

Семинар 2 (2 часа) «Давление света»

##### Тема 2 «Ядерная модель атома. Радиоактивность»

**Цель:** развить навыки самостоятельности и творчества у студентов на этапе практического применения знаний для решения теоретических задач различного уровня, касающихся ядерной модели атома, радиоактивности.

Семинар 3 (2 часа) «Ядерная модель атома. Испускание и поглощение света атомом»

Семинар 4 (2 часа) «Радиоактивность. Состав атомных ядер. Энергия связи»

##### Тема 3 «Состав атомных ядер. Ядерные реакции»

**Цель:** развить навыки самостоятельности и творчества у студентов на этапе практического применения знаний для решения теоретических задач различного уровня, касающихся состава атомных ядер, ядерных реакций.

Семинар 5 (2 часа) «Ядерные реакции»

Семинар 6 (2 часа) «Энергетический выход ядерных реакций»

##### Тема 4 «Элементарные частицы»

**Цель:** развить навыки самостоятельности и творчества у студентов на этапе практического применения знаний для решения теоретических задач различного уровня по физике элементарных частиц.

Семинар 7 (2 часа) «Элементарные частицы»

Семинар 8 (2 часа) «Элементарные частицы»

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа обучающихся, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений, повышение творческого потенциала студентов и заключается в:

- самостоятельном изучении теоретического материала дисциплины с использованием лекционного материала, модульной объектно-ориентированной динамической учебной среды Moodle, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- выполнении домашних заданий;
- изучении теоретического материала к практическим занятиям и лабораторным работам;
- подготовке к зачету.

Комплект учебно-методического сопровождения дисциплины (опорные конспекты лекций, методические рекомендации по выполнению лабораторных работ, электронный вариант РПД), доступен студентам в ЭБС, в системе управления обучением MOODLE, из локальной сети ФГБОУ ВО «ТГПУ им. Л. Н. Толстого», Интернет-сайта университета из раздела «Электронное обучение» и может использоваться в процессе выполнения самостоятельной работы.

При подготовке к практическим и лабораторным занятиям студентам доступны следующие учебно-методические ресурсы:

1. Общая физика: молекулярная физика и термодинамика. Атомная, квантовая и ядерная физика. Физика твёрдого тела: лабораторный практикум / Ю.М. Головин, Ю.П. Ляшенко, В.Н. Холодидин, В.М. Поликарпов. – Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. – 96 с.: ил. – Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277709>.

2. Малышев Л.Г. Физика атома и ядра / Л.Г. Малышев, А.А. Повзнер. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014. – 145 с.: ил., табл. – Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7996-1283-2; То же [Электронный ресурс]. – URL: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=276290](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=276290). Курсы лекций и практических занятий. URL: [http://tspu.ru/res/fizika/for\\_phys\\_8.htm](http://tspu.ru/res/fizika/for_phys_8.htm).

3. Материалы для подготовки к практическим занятиям. URL: [http://tspu.ru/res/fizika/for\\_phys\\_7.htm](http://tspu.ru/res/fizika/for_phys_7.htm)

4. Размещенные на сайте Университета [http://tspu.ru/res/fizika/for\\_phys\\_9.htm](http://tspu.ru/res/fizika/for_phys_9.htm), в локальной сети Университета [\3-108-k-01\FOR\\_PHYS\index.htm](http://3-108-k-01\FOR_PHYS\index.htm) Moodle <http://moodle.tspu.ru/course/view.php?id=2249>

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы представлен в таблице пункта

1 рабочей программы.

Формирование компетенции «способность организовать сотрудничество обучающихся, поддерживать активность и инициативность, самостоятельность обучающихся, развивать их творческие способности» (ПК-7) осуществляется в соответствии с учебным планом и основной образовательной программой.

Формирование компетенции «готовность использовать базовые модели, методы физики и математики при реализации образовательных программ» (ДПК-1) осуществляется в соответствии с учебным планом и основной образовательной программой.

## 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы следующие компетенции: способность организовать сотрудничество обучающихся, поддерживать активность и инициативность, самостоятельность обучающихся, развивать их творческие способности (ПК-7); готовность использовать базовые модели, методы физики и математики при реализации образовательных программ (ДПК-1).

Дескриптор компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
знания	знания способов организации сотрудничества обучающихся при выполнении теоретических заданий по физике;	
умения	умения проектировать теоретические задания из раздела «Физика микромира» для обучающихся с целью развития их творческих способностей; использовать знания о фундаментальных физических законах и теориях для решения теоретических образовательных задач различного уровня;	Оценка «зачтено» выставляется, если студент в целом за семестр набрал от 41 до 100 баллов (при условии, что на зачете набрано не менее 10 баллов).
Навыки и (или) опыт деятельности	навыки и(или) опыт деятельности выявления отдельных образовательных задач различного уровня при выполнении теоретических заданий по физике с целью поддержания активности и инициативности обучающихся, их самостоятельности; использования законов физики микромира для решения практических образовательных задач; приобретения новых знаний по разделу «Физика микромира» курса общей физики, используя современные информационные и коммуникационные технологии для поиска информации и сопровождения учебно-воспитательного процесса; выявления, описания и объяснения связи между понятиями, относящимися к различным разделам курса физики.	Оценка «незачтено» выставляется, если студент в целом за семестр набрал менее 41 балла (или на зачете набрал менее 10 баллов).

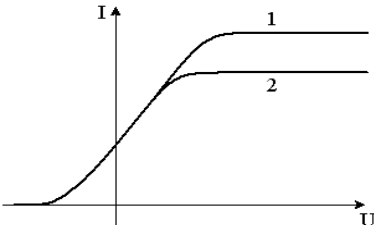
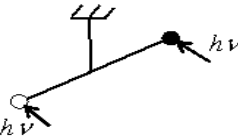
Критерии оценивания компетенций формируются на основе балльно-рейтинговой системы с

помощью всего комплекса методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих данный этап формирования компетенций.

Баллы, набранные студентом в течение семестра	Баллы за промежуточную аттестацию (зачтено)	Общая сумма баллов за модуль в семестр	Оценка
11 – 81	11 – 20	41..100	зачтено
0 – 10	0 – 10	0..40	не зачтено

**6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Типовые тестовые задания**

<p>На рисунке представлены две вольтамперные характеристики вакуумного фотоэлемента. Если <math>E</math> – освещенность фотокатода, а <math>\nu</math> – частота падающего на него света, то справедливо следующее утверждение...</p> 	<p>1: <math>\nu_1 = \nu_2, E_1 &gt; E_2</math> * 2: <math>\nu_1 &lt; \nu_2, E_1 = E_2</math> 3: <math>\nu_1 &gt; \nu_2, E_1 = E_2</math> 4: <math>\nu_1 = \nu_2, E_1 &lt; E_2</math></p>
<p>На лёгкой нерастяжимой нити подвешено коромысло с двумя лепестками, один из которых зачернён, а другой – абсолютно белый. Установка освещается нормально падающим светом, при этом коромысло ...</p> 	<p>1. направление поворота зависит от длины волны света 2. повернётся по часовой стрелке* 3. повернётся против часовой стрелки 4. останется неподвижным</p>
<p>Сколько <math>\alpha</math>- и <math>\beta</math>-распадов должно произойти, чтобы <math>{}^{238}_{92}U</math> превратился в стабильный изотоп свинца <math>{}^{206}_{82}Pb</math>.</p>	<p>1: 10 <math>\alpha</math>- распадов и 4 <math>\beta^-</math>- распадов 2: 8 <math>\alpha</math>- распадов и 6 <math>\beta^-</math>- распадов* 3: 9 <math>\alpha</math>- распадов и 5 <math>\beta^-</math>- распадов 4: 6 <math>\alpha</math>- распадов и 8 <math>\beta^-</math>- распадов</p>
<p>Из перечисленных ниже частиц считается нуклоном ...</p>	<p>1: фотон 2: электрон 3: мюон 4: нейтрон*</p>

**Типовые задачи из контрольных работ**

1. Определить максимальную скорость фотоэлектронов, вырываемых с поверхности металла, если фототок прекращается при приложении задерживающего напряжения 3,70 В.
2. Давление монохроматического света с длиной волны 500 нм на поверхность с коэффициентом отражения 0,300, расположенную перпендикулярно падающему свету, равно 0,2 мкПа. Определить число фотонов, падающих каждую секунду на единицу площади этой поверхности
3. Какая доля первоначального количества ядер  ${}^{90}Sr$ : останется через 10 и 100 лет?
4. Найти энергию реакции  ${}^7_3Li + {}^1_1p \rightarrow 2{}^4_2He$ , если известно, что средняя энергия связи на один нуклон в ядрах  ${}^7Li$  и  ${}^4He$  равна, соответственно, 5,60 и 7,06 МэВ.

**Примерный список вопросов к зачету**

1. Фотоны.



2. Законы внешнего фотоэффекта.
3. Давление света.
4. Ядерная модель атома.
4. Строение атомных ядер.
5. Энергия связи ядра.
6. Радиоактивность.
7. Закон радиоактивного распада.
8. Ядерные реакции: общие понятия и определения.
9. Энергетический выход ядерных реакций
10. Деление ядер.
11. Реакция синтеза.
12. Элементарные частицы, их классификация

#### **6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **Описание балльно-рейтинговой системы по дисциплине**

Максимальная сумма баллов – 100.

Составляющие итоговой оценки за дисциплину:

1) Текущий контроль (общий вес 80 баллов):

до 10 баллов – тестовые задания;

до 40 баллов – активность на лабораторных занятиях;

до 30 баллов – выполнение домашнего задания.

2) Итоговый контроль заключается в проведении зачета (общий вес – 20 баллов). Зачет проводится по вопросам с обязательным решением задач. Студент выбирает билет с двумя вопросами из списка вопросов к зачету и одну задачу, готовится в присутствии преподавателя письменно, отвечает, после чего дает подробные комментарии к ответу (на усмотрение преподавателя). Студент, пропускавший занятия в ходе семестра, получает дополнительные вопросы или задачи по каждой пропущенной им теме (на усмотрение преподавателя).

#### **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **7.1. Основная литература**

1. Михайлов М.А. Ядерная физика и физика элементарных частиц: учебное пособие / М.А. Михайлов. – М.: Прометей, 2013. – 25 с.: схем. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7042-2471-6; То же [Электронный ресурс]. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437322>.

2. Краткий курс лекций по физике атомного ядра / Ю.Ф. Головнев, А.А. Тен. – Тула: Изд-во ТГПУ им. Л.Н. Толстого, 2011. – 101 с. URL: <http://rucont.ru/efd/146038>.

##### **7.2. Дополнительная литература**

1. Общая физика: молекулярная физика и термодинамика. Атомная, квантовая и ядерная физика. Физика твёрдого тела: лабораторный практикум / Ю.М. Головин, Ю.П. Ляшенко, В.Н. Холодилин, В.М. Поликарпов. – Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. – 96 с.: ил. – Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277709>.

2. Малышев Л.Г. Физика атома и ядра / Л.Г. Малышев, А.А. Повзнер. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014. – 145 с.: ил., табл. – Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7996-1283-2; То же [Электронный ресурс]. – URL: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=276290](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=276290).

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Базы данных НОБИ-центра ТГПУ им. Л.Н. Толстого. URL: <http://irbis.tspu.ru>.
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». URL: <http://biblioclub.ru>.
3. Издательство «Лань». Электронная библиотечная система. URL: <http://e.lanbook.com>.
4. Национальный цифровой ресурс Руконт – межотраслевая электронная библиотека (ЭБС). URL: <http://www.rucont.ru>.
5. Информационные ресурсы по физике на Интернет-сайте ТГПУ им. Л.Н. Толстого URL: <http://tspu.ru/res/3.php>.
6. Информационные ресурсы по физике на Интернет-сайте ТГПУ им. Л.Н. Толстого URL: <http://tspu.ru/res/fizika/index.htm>.
7. Обучающая среда на платформе Moodle (Интернет-сайт поддержки электронного обучения в ТГПУ им. Л.Н. Толстого). URL: <http://moodle.tspu.ru>.
8. Система тестирования Indigo Software Technologies (Интернет-сайт тестирования ТГПУ им. Л.Н. Толстого) URL: <http://indigo.tspu.ru>.
9. Единый портал Интернет-тестирования в сфере образования URL: <http://www.i-exam.ru>.
10. Интернет-сайт поиска научно-технической информации Microsoft. URL: <http://academic.research.microsoft.com>.
11. Интернет-сайт поиска научно-технической информации KnowMade. URL: <http://www.freefullpdf.com>.
12. Интернет-сайт поиска научно-технической информации Google. URL: <https://scholar.google.ru>.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование у обучающихся готовности реализовывать образовательные программы по учебному предмету «Физика» в соответствии с требованиями образовательных стандартов.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны научиться наблюдать и объяснять физические явления, решать физические задачи, представлять, как можно использовать возможности компьютера для решения экспериментальных задач.

Преподавателю необходимо провести систематизацию и выравнивание знаний студентов в области физики, поскольку они могут сильно варьироваться вследствие того, что часть студентов обучалась по базовому, а часть – по профильному курсу предмета «Физика» в среднем звене школы.

Обучающиеся должны осознавать необходимость изучения данной дисциплины как промежуточного этапа к формированию компетенции ПК-1, прохождения производственной практики, подготовки и сдачи государственного экзамена.

К началу изучения дисциплины обучающимся необходимо:

- ознакомиться с нормативной правовой базой, устанавливающей требования к реализации ОПОП направления, используя современные профессиональные базы данных и/или информационные справочные системы и/или внутривузовское сетевое окружение;

- получить индивидуальные логин и пароль для доступа в электронную информационно-образовательную среду ТГПУ им. Л.Н. Толстого (доступ в систему Moodle и личный кабинет обучающегося ТГПУ им. Л.Н. Толстого в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»);

– ознакомиться с настоящими методическими указаниями для обучающихся по освоению дисциплины; перечнем основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины; перечнем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины; перечнем учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине; методическими материалами, определяющими процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Подготовка студентов к практическим занятиям направлена на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальных умений у обучающихся: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

В процессе освоения дисциплины обучающимся необходимо посещать учебные занятия, выполнять задания, предусмотренные настоящей рабочей программой; самостоятельно использовать основную, при необходимости дополнительную учебную литературу, необходимую для освоения дисциплины; ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины; учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине. Также в процессе освоения дисциплины обучающимся не реже чем раз в неделю отслеживать текущую информацию, при необходимости размещаемую в системе Moodle.

#### **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

При осуществлении образовательного процесса используется следующее лицензионное программное обеспечение:

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2. Программное обеспечение Microsoft Office XP Professional Win32 Russian– Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
3. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
4. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г.
5. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
6. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.

7. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 1894-150512-101810 от 12-05-2015 г.

Технология работы в системе тестирования Indigo Software Technologies – <http://indigo.tsput.ru> (Интернет-сайт тестирования ТГПУ им. Л.Н. Толстого)

Обучающимся обеспечен доступ к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
4. Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>.
5. Среда электронного обучения ТГПУ им. Л.Н. Толстого <http://moodle.tsput.ru>.

## 11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа представляют собой специальные помещения, оборудованные рабочими местами обучающихся, учебной (или интерактивной) доской, мультимедийной техникой, предоставляющей возможность использования информационных технологий (представления презентаций, видеодемонстраций и т.д.), демонстрационным столом для использования демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, например:

– уч. корп. № 3, ауд. 98,

оборудование: мультимедийный проектор, экран, ноутбук, интерактивный планшет, набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий;

– уч. корп. № 3, ауд. 93

оборудование: мультимедийный проектор, экран, используемый ноутбук хранится в уч. корп. № 3, ауд. 92 (помещение кафедры) используемый набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий хранится в уч. корп. № 3, ауд. 88а.

Учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа, включают в себя лаборатории, оборудованные в том числе рабочими местами обучающихся и учебными досками, например:

– «Квантовая физика», уч. корп. № 3, ауд. 95

Для проведения практических занятий и промежуточной аттестации могут быть задействованы как учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, так и лаборатории.

Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся представляют собой специальные помещения, оснащенные компьютерной техникой, имеющей доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронной информационно-образовательной среде ТГПУ им. Л.Н. Толстого, внутривузовскому сетевому окружению, например:

компьютерный класс, уч. корп. № 3, ауд. 108,  
оборудование: 11 ПК.

## 12. АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Планируемые результаты обучения при освоении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы следующие компетенции: способность организовать сотрудничество обучающихся, поддерживать активность и инициативность, самостоятельность обучающихся, развивать их творческие способности (ПК-7); готовность использовать базовые модели, методы физики и математики при реализации образовательных программ (ДПК-1).

В результате освоения дисциплины студент должен приобрести:

знания способов организации сотрудничества обучающихся при выполнении теоретических заданий по физике; способов разработки качественных, расчетных и комплексных заданий для обучающихся из раздела «квантовая физика»;

умения проектировать теоретические задания из раздела «квантовая физика» для обучающихся с целью развития их творческих способностей; использовать знания о фундаментальных физических законах и теориях для решения практических образовательных задач различного уровня;

навыки и(или) опыт деятельности выявления отдельных образовательных задач различного уровня при выполнении теоретических заданий по физике с целью поддержания активности и инициативности обучающихся, их самостоятельности; использования законов квантовой физики для решения практических образовательных задач; приобретения новых знаний по разделу «квантовая физика» курса общей физики, используя современные информационные и коммуникационные технологии для поиска информации и сопровождения учебно-воспитательного процесса; выявления, описания и объяснения связи между понятиями, относящимися к различным разделам курса физики.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Практикум по решению теоретических задач по физике микромира» относится к дисциплинам вариативной части дисциплин направления. К началу изучения дисциплины студенты должны владеть: знаниями теоретических основ физических процессов, сущности физических явлений; основных понятий, определений, законов; умениями объяснять сущность физических явлений и процессов в природе и технике, выявлять в них отдельные образовательные задачи; применять законы квантовой физики для решения практических и образовательных задач, анализировать полученные результаты; анализировать информацию, представленную в виде графической зависимости физических величин, диаграмм, рисунков, схем и т.д. применительно к образовательному процессу; работать с учебной и учебно-методической литературой по разделу «квантовая физика» курса общей физики; навыками и(или) опытом деятельности владения системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях, необходимым математическим аппаратом, который используется при изучении раздела «квантовая физика» курса общей физики; навыками решения задач по разделу «квантовая физика» курса общей физики; основами методики решения физических задач (получение конечной аналитической формулы на основе законов физики; осуществление проверки конечной аналитической формулы; правильный расчет и представление численного результата). При освоении дисциплины студенты опираются на знания и компетенции, полученные при изучении дисциплин «Вводный курс физики», «Информационные технологии в образовании и основы математической обработки информации», освоенных дисциплин модулей «Общая и экспериментальная физика», «Математический анализ», «Алгебра и геометрия», а также учебного предмета «Физика» (базовый уровень) предметной области «Естественные науки» основной образовательной программы среднего общего образования.

Дисциплина «Практикум по решению теоретических задач по физике микромира» является базовой для качественного изучения дисциплины «Методика обучения предметам: методика обучения физике», прохождения производственной практики, подготовки и сдачи государственного экзамена

3. Объем дисциплины 3 зачетные единицы
4. Образовательный процесс осуществляется на русском языке.
5. Разработчик: Бобылев Ю.В., проф. кафедры общей и теоретической физики, доктор физ.-мат. наук, доц.; Плотников А.П., доцент кафедры общей и теоретической физики, канд. физ.-мат. наук, доц.

**13. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ****2017-2018 учебный год****Обновлен состав необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения.**

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 года.
3. Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian - контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 года.
4. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
5. Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional - контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
6. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
7. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
8. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 17E0-170518-102844-823-690 от 18-05-2017 г.

**Обновлен состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.**

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
4. Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>.
5. Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://webofscience.com>.
6. Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН) <http://neicon.ru>.
7. Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com>.

Изменения к рабочей программе дисциплины утверждены на заседании Ученого совета университета, протокол № 8 от 31 августа 2017 г.

**2018-2019 учебный год****Обновлен состав необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения.**

1. Операционная система ROSA Enterprise Linux Desktop № RL00450-1-110518-01 - RL00450-1-110518-17 от 11 мая 2018 г.
2. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.



3. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
4. Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian - контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
5. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian - Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
6. Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional - контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
7. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
8. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
9. Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 17E0-170518-102844-823-690 от 18-05-2017 г.

**Обновлен состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.**

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» - регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
4. Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>.
5. Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://webofscience.com>.
6. Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН) <http://neicon.ru>.
7. Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com>.

Изменения к рабочей программе дисциплины утверждены на заседании Ученого совета университета, протокол № 7 от 30 августа 2018 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

**Разработчики:**

<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень</b>	<b>Ученое звание</b>	<b>Должность</b>
Бобылев Юрий Владимирович	доктор физико-математических наук	доцент	профессор кафедры общей и теоретической физики
Плотников Александр Прокопьевич	кандидат физико-математических наук	доцент	доцент кафедры общей и теоретической физики