



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 экспериментальных задач по оптике		Б1.В.ДВ.08.01

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 № 8 от 31 августа 2017 г.

Рабочая программа дисциплины
«ПРАКТИКУМ ПО РЕШЕНИЮ
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ЗАДАЧ ПО ОПТИКЕ»

Трудоемкость: 3 зачетные единицы

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная

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.....	3
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	4
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	5
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	7
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	7
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.....	9
6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	11
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	12
7.1. Основная литература.....	12
7.2. Дополнительная литература.....	12
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	13
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	13
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	14
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	14
12. Аннотация рабочей программы дисциплины	17
13. Лист регистрации изменений к рабочей программе дисциплины	Ошибка! Залка не определена.

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>Выпускник знает: способы организации сотрудничества обучающихся при выполнении физического эксперимента;</p> <p>Умеет: проектировать экспериментальные задания из раздела физики «оптика» для обучающихся с целью развития их творческих способностей;</p> <p>Владеет и (или) имеет опыт деятельности: выявления отдельных образовательных задач различного уровня при выполнении физического эксперимента с целью поддержания активности и инициативности обучающихся, их самостоятельности</p>	5 этап из 10 (5 семестр)
готовность использовать базовые модели, методы физики и математики при реализации образовательных программ (ДПК-1)	<p>Выпускник знает: способы разработки и настройки экспериментальных устройств и установок, принципиальные схемы проведения конкретных экспериментов из раздела физики «оптика»;</p> <p>Умеет: использовать знания о фундаментальных физических законах и теориях для решения экспериментальных образовательных задач различного уровня;</p> <p>Владеет и (или) имеет опыт деятельности: приобретения новых знаний по разделу «оптика» 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>	5 этап из 8 (5 семестр)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Практикум по решению экспериментальных задач по оптике» относится к дисциплинам вариативной части дисциплин направления. К началу изучения дисциплины студенты должны владеть: знаниями теоретических основ физических процессов, сущности физических явлений в оптике; основных понятий, определений, представлений о природе света, законов оптики; умениями объяснять физическую сущность оптических явлений и процессов в природе и технике, выявлять в них отдельные образовательные задачи; применять законы оптики 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 «оптика» курса общей физики; навыками и(или) опытом деятельности владения системой знаний о фундаментальных физических законах и теории распространения света, необходимым математическим аппаратом, который используется при изучении раздела «оптика» курса общей физики; навыками решения задач по разделу «оптика» 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: оптика» соответствующего модуля, «Информационные технологии в образовании и основы математической обработки информации», освоенных дисциплин модулей «Математический анализ», «Алгебра и геометрия».

Дисциплина «Практикум по решению экспериментальных задач по оптике» 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
Максимальная учебная нагрузка (всего)	3/108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	22
в том числе:	
лекции,	4
в т.ч. в интерактивной форме	4
лабораторные занятия (включая защиту отчета по лабораторным работам),	16
в т.ч. в интерактивной форме	
практические занятия,	
в т.ч. в интерактивной форме	
КСР	2
Самостоятельная работа студента (всего)	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
Тула				

Практикум по решению экспериментальных задач по оптике	Б1.В.ДВ.08.01			
Тема 1. Фундаментальные эксперименты	2			4
Тема 2. Техника работы с измерительными приборами	2			2
Тема 3. Практикум вузовского курса.		8		40
Тема 4. Практикум школьного курса		8		40
Контроль самостоятельной работы студентов			2	
Подготовка к зачету				
ИТОГО	4	16	2	86

Тема 1. Фундаментальные эксперименты

Волновая и корпускулярная теория. Гипотеза Максвелла. Вектор Пойтинга. Закон Ламберта. Принцип Ферма и законы отражения и преломления. Применение законов геометрической оптики. Определение скорости света. Опыты Физо и Майкельсона. Волновые свойства света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Опыты Юнга. Дифракция рентгеновских лучей. Опыты Дебая. Закон Вульфа -Бреггов. Опыты Брюстера, Малюса, Керра. Закон Бугера. Опыты Тиндаля.

Тема 2. Техника работы с измерительными приборами

Оптические приборы. Методика работы с оптическими приборами Измерительные приборы. Устройство и принцип работы микроскопа. рефрактометра, люксметра, лазера.

Тема 3. Практикум вузовского курса.

Выполнение экспериментальных задач вузовского курса. Обработка и анализ результатов.

Тема 4. Практикум школьного курса

Разработка методики выполнения экспериментальных задач школьного курса.

Тематика лабораторных занятий

Тема занятия	Содержание учебного материала	Кол-во часов
Фотометрия Геометрическая оптика	Законы освещенности.	4
	Определение фокусных расстояний линз и сложных объективов	
	Определение показателей преломления жидкости и стекла.	
Интерференция	Изучение интерференции света с помощью бипризмы Френеля	4
	Определение длины электромагнитной волны интерференционными методами.	
Дифракция	Изучение прозрачной и отражательной дифракционных решеток	4
	Изучение дифракции света с использованием оптического квантового генератора	
Поляризация света	Получение и исследование поляризованного света	4
	Изучение вращения плоскости поляризации света	
		Всего 16 часов

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. Физика. Оптика: Учеб. пособие: в 2 ч.Ч.1. Геометрическая оптика/Авт.-сост. А.В.Парамонов, Л.В.Никольская, И.А.Клепинина, А.В.Ермолов.-Изд.второе, перераб. И доп.= Тула, изд-во Тул. гос. пед. ун-та им.Л.Н.Толстого, 2013.-146с.
2. Физика. Оптика: Учеб. пособие: в 2 ч.Ч.2. Волновая оптика/Авт.-сост. А.В.Парамонов, Л.В.Никольская, И.А.Клепинина, А.В.Ермолов.-Изд.второе, перераб. И доп.= Тула, изд-во Тул. гос. пед. ун-та им.Л.Н.Толстого, 2013.-109с.
3. Ландсберг, Г.С. Оптика : учебное пособие / Г.С. Ландсберг. - 6-е изд., стереот. - М. : Физматлит, 2010. - 848 с. - ISBN 978-5-9221-0314-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82969](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82969).
4. Иродов, И.Е. Волновые процессы. Основные законы / И.Е. Иродов. - 7-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 265 с. - (Общая физика). - ISBN 978-5-9963-2738-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:[://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=214550](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=214550).
5. Оптика : практикум по решению задач / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет». - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2014. - 160 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278499](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278499).
6. Пацева, Ю.В. Оптика : тесты по физике / Ю.В. Пацева. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 107 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-4032-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=298190](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=298190).
7. Сборник вопросов и задач по общей физике. Раздел 3. Оптика. Раздел 4. Квантовая физика / . - М. : Прометей, 2013. - 194 с. - ISBN 978-5-7042-2414-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240525](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240525).
8. Суханов, И.И. Основы оптики: теория оптического изображения : учебное пособие / И.И. Суханов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : НГТУ, 2015. - 108 с. : схем. - Библиогр.: с. 103-104. - ISBN 978-5-7782-2745-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438453](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438453).
9. Алешкевич В.А. Курс общей физики. Оптика : учебник / В.А. Алешкевич. - М. : Физматлит, 2010. - 336 с. - ISBN 978-5-9221-1245-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69335](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69335)(24.10.2016).
10. Иродов И.Е. Оптика. Основные законы. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 311 с. URL: www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=214529.
11. Абдрахманова А.Х. Физика. Раздел «Оптика»: тексты лекций. Казань: Изд-во КНИТУ, 2013. - 80 с. URL: www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258709.
12. Басалова Т.Ф., Клепинина И.А. Физика. Лабораторный практикум. Часть 2. Электродинамика. Оптика. - Тула: Типография «Папирус» ИП Лихачева, 2007.- 112с.
13. Лабораторный практикум. URL: http://tsput.ru/res/fizika/for_phys_9.htm.
14. Материалы для тестирования. URL: http://tsput.ru/res/fizika/for_phys_6.htm.

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 10 этапов. Первый и второй этапы формирования компетенции осуществляются в процессе освоения дисциплин «Педагогика», «Психология». Третий этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплин «Педагогика», «Психология» и дисциплин по выбору. Четвертый этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «Педагогика» и дисциплин по выбору. Пятый этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплин по выбору. Шестой этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «Алгебра и геометрия: геометрические преобразования» и дисциплин по выбору. Седьмой этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «Проектирование в профессиональной деятельности педагога» и дисциплин по выбору. Восьмой этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «Проектирование в профессиональной деятельности педагога», а также прохождения практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. Девятый этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплин по выбору. Десятый этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «Алгебра и геометрия: элементы топологии и основы геометрии», а также прохождения преддипломной практики.

Формирование компетенции «готовность использовать базовые модели, методы физики и математики при реализации образовательных программ» (ДПК-1) осуществляется в восемь этапов. Первый этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплин «Вводный курс физики», «Математический анализ: теория функций одной переменной» Второй этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «Математический анализ: дифференциальные уравнения». Третий и четвертый этапы формирования компетенции осуществляются в процессе освоения дисциплин по выбору. Пятый этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплин «Теоретическая физика: методы математической физики», «Математический анализ: численные методы» и дисциплин по выбору. Шестой этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины по выбору. Седьмой этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «Алгебра и геометрия: методы изображений». Восьмой этап формирования компетенции осуществляется в процессе освоения дисциплины «Алгебра и геометрия: элементы топологии и основания геометрии».

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
------------------------	-----------------------	---------------------

Практикум по решению экспериментальных задач по оптике		Б1.В.ДВ.08.01
знания	знания способов организации сотрудничества обучающихся при выполнении физического эксперимента; способов разработки и настройки экспериментальных устройств и установок, принципиальных схем проведения конкретных экспериментов из раздела физики «оптика»;	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). Оценка «незачтено» выставляется, если студент в целом за семестр набрал менее 41 балла (или на зачете набрал менее 10 баллов).
умения	умения проектировать экспериментальные задания из раздела физики «оптика» для обучающихся с целью развития их творческих способностей; использовать знания о фундаментальных физических законах и теориях для решения экспериментальных образовательных задач различного уровня;	
Навыки и (или) опыт деятельности	навыки и(или) опыт деятельности выявления отдельных образовательных задач различного уровня при выполнении физического эксперимента с целью поддержания активности и инициативности обучающихся, их самостоятельности; использования законов оптики для решения экспериментальных образовательных задач; приобретения новых знаний по разделу «оптика» 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.	

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 (экзамен)	Общая сумма баллов за модуль в семестр	Оценка
11 – 61	11 – 40	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

Задания для индивидуальной самостоятельной работы.

Индивидуальная работа состоит в разработке методики постановки школьного эксперимента или демонстрации.

Примерные темы проектов:

1. Законы отражение света.
2. Законы преломления света.
3. Образование тени и полутени от нескольких источников света.
4. Дисперсия света в призме.
5. Изучение дифракционной решетки.

Типовые задания для лабораторных работ и контрольные вопросы

2.ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ.

Задание 1. Определение длины волны излучения лазера по положению главных максимумов дифракционной решетки.

Главные дифракционные максимумы возникают при условии чётного n и главные дифракционные минимумы при нечётных n .

$$d \sin \beta = n \cdot \lambda$$

Для выполнения упражнения 1 необходимо выполнить следующие операции:

1. На оптической скамье установить дифракционную решетку с $N=50$ и экран с миллиметровой шкалой.
2. Включить лазер и направить луч параллельно оптической скамье на дифракционную решетку.
3. Установить плоскость решетки и экрана перпендикулярно направлению распространения света, вращая держатели вокруг вертикальной оси. При правильном расположении элемента установки на экране получается симметричная дифракционная картина, состоящая из четких максимумов интенсивности, относительно центрального дифракционного максимума нулевого порядка.
4. Используя соответствующие шкалы, определить расстояние между центрами главных дифракционных максимумов $\pm 1, \pm 2, \pm 3, \pm 4$ порядков (x_k) и расстояния от дифракционной решетки до экрана (L). Значения углов α_k и $\sin \alpha_k$ находят по значениям $\operatorname{tg} \alpha = x_k / 2L$. Для каждого значения x_k необходимо вычислить длину волны лазера, а также среднее значение λ и $\Delta \lambda$.

Таблица 1.

к	L, мм	x_k	$\operatorname{tg} \alpha_k$	$\sin \alpha_k$	C, мм	$\lambda \cdot 10^{-6}$, мм	$\Delta \lambda \cdot 10^{-6}$, мм
1							
2							
3							
4							
						$\langle \lambda \rangle \cdot 10^{-6}$, мм=	

Результаты измерений и вычислений необходимо занести в таблицу 1, полученные значения λ записать в виде $\lambda = (\lambda \pm \Delta \lambda)$ мм и сравнить ее с справочным значением $\lambda \approx 0,69$ мкм.

$$\lambda = (\lambda \pm \Delta \lambda) \text{ мм}$$

Задание 2. Изучение дифракции света от одной щели переменной ширины.

Для выполнения задания 2 необходимо осуществить следующее:

1. Заменить дифракционную решетку, установленную на оптической скамье, щелью переменной ширины.
2. Установить плоскость щели нормально к направлению падающего на нее света лазера.
3. Получить на экране наиболее отчетливую дифракционную картину, для этого предварительно надо установить ширину щели 0,1 мм, а лазерный луч направить на щель таким образом, чтобы щель освещалась в средней части светового пучка.

Выполнение упражнения 2 необходимо начать с проверки условия минимума. Для этого уменьшают ширину щели микрометрическим винтом, получите на экране дифракционную картину с четырьмя минимумами и определите среднее расстояние $(\Delta x)_{\min}$ между минимумами – первого и второго порядков. Используя соотношение:

$$\operatorname{tg} \alpha'_{\min} = \frac{\Delta X}{2L},$$

где L – расстояние от щели до экрана, найдите углы дифракции для минимумов и сравните их со значениями, найденными по формуле:

$$\sin \alpha''_{\min} = \frac{n\lambda}{b}; \quad (n_1=1), (n_2=2),$$

где λ - длина волны света, излучаемого лазером ($\lambda \approx 0,63$ мкм).

b - ширина щели, значение которой определяется по шкале барабана микрометрического винта. Плавно увеличивая микрометрическим винтом ширину щели, получите на экране дифракционную картину, содержащую семь максимумов. Определите углы дифракции для максимумов первого, второго и третьего порядков, используя формулу:

$$b \approx \frac{2m + 1}{\sin \alpha_{\max}} * \frac{\lambda}{2}$$

рассчитайте ширину щели и найдите среднее значение b для этого случая дифракции.

Результаты измерений занесите в таблицу 2.

Таблица 2.

I=I _{min}						I=I _{max}				
n	Δx_{\min} мм	b ₁ мм	L мм	α'_{\min} град	α''_{\min} град	m	Δx_{\max}	b ₁ мм	L мм	α_{\max} град

Запишите значение ширины щели b, полученное при вычислениях и сравните его со значением на барабане микрометрического винта, сделайте выводы

b_{расчетное} =

b_{приборное} =

Вычислите среднее значение абсолютной погрешности Δb . Результат необходимо

записать в окончательной форме:

$$b=(b+ \Delta b)\text{мм}$$

Сделайте выводы по каждому опыту. Ответьте на контрольные вопросы.

- 1.Какое излучение дает лазер.
- 2.Запишите формулу дифракционной решетки
- 3.Объясните физический принцип образования дифракционного спектра.
- 4.Объясните, чем отличаются дифракционные картины от одной щели и от множества щелей.

СПИСОК ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Основные энергетические и световые величины. Светимость. Сила света. Световой поток. Освещенность. Яркость. Закон Ламберта. Экспериментальное изучение законов освещенности
2. Геометрическая оптика. Основные понятия. Экспериментальное изучение законов преломление. Определение фокусного расстояния тонкой линзы..
3. Применение законов геометрической оптики. Полное внутреннее отражение.. Зеркала. Погрешности оптических систем.
4. Преломление света на сферической границе. Закон Снелля. Тонкие линзы. Оптическая сила линз. Центрированная система.
5. Оптические приборы Микроскоп. Построение изображений. Оптические явления в природе. Зрение и оптические приборы.
6. Принцип Гюйгенса. Явление интерференции. Когерентные волны. Интерференция когерентных волн.
7. Интерференционная схема Юнга. Условия максимума и минимума освещенности. Ширина интерференционной полосы.
8. Получение когерентных волн. Бипризма Френеля. Экспериментальное определение длины волны с помощью бипризмы Френеля.
9. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Полосы равной толщины и полосы равного наклона.
10. Многолучевая интерференция. Дифракционная решетка. Постоянная решетки. Условия главных максимумов. Минимумы освещенности. Экспериментальное определение длины волны с помощью дифракционной решетки.
11. Интерферометр Майкельсона. Экспериментальное определение длины волны. Интерференционными методами.
12. Явление дифракции. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Площадь зоны Френеля. Радиус зоны Френеля. Дифракция от щели и мелкодисперсных частиц. Экспериментальное применение дифракционных методов.
13. Дифракция Фраунгофера на щели. Влияние ширины щели на дифракционную картину. Дифракция от щели и дифракционная решетка.
14. Естественный и поляризованный свет. Поляризация при отражении от диэлектрика. Закон Брюстера. Экспериментальное применение поляризационных методов.
15. Вращение плоскости поляризации. Оптически активные среды (правовращающие и левовращающие). Сахарометрия. Экспериментальное применение поляризационных методов.

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 60 баллов):

до 10 баллов – тестовые задания;

до 20 баллов – активность на лабораторных занятиях;

до 30 баллов – выполнение домашнего задания.

2) Итоговый контроль заключается в проведении зачета (общий вес – 40 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. Физика. Оптика: Учеб. пособие: в 2 ч.Ч.1. Геометрическая оптика/Авт.-сост. А.В.Парамонов, Л.В.Никольская, И.А.Клепинина, А.В.Ермолов.-Изд.второе, перераб. И доп.= Тула, изд-во Тул. гос. пед. ун-та им.Л.Н.Толстого, 2013.-146с.
2. Физика. Оптика: Учеб. пособие: в 2 ч.Ч.2. Волновая оптика/Авт.-сост. А.В.Парамонов, Л.В.Никольская, И.А.Клепинина, А.В.Ермолов.-Изд.второе, перераб. И доп.= Тула, изд-во Тул. гос. пед. ун-та им.Л.Н.Толстого, 2013.-109с.
3. Иродов, И.Е. Волновые процессы. Основные законы / И.Е. Иродов. - 7-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 265 с. - (Общая физика). - ISBN 978-5-9963-2738-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=214550>

7.2. Дополнительная литература

1. Оптика : практикум по решению задач / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет». - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2014. - 160 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278499>.
2. Ландсберг, Г.С. Оптика : учебное пособие / Г.С. Ландсберг. - 6-е изд., стереот. - М. : Физматлит, 2010. - 848 с. - ISBN 978-5-9221-0314-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82969>.
3. Пацева, Ю.В. Оптика : тесты по физике / Ю.В. Пацева. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 107 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-4032-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=298190>.
4. Сборник вопросов и задач по общей физике. Раздел 3. Оптика. Раздел 4. Квантовая физика / . - М. : Прометей, 2013. - 194 с. - ISBN 978-5-7042-2414-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240525>.
5. Суханов, И.И. Основы оптики: теория оптического изображения : учебное пособие / И.И. Суханов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : НГТУ, 2015. - 108 с. : схем. - Библиогр.: с. 103-104. - ISBN 978-5-7782-2745-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438453>.
6. Алешкевич, В.А. Курс общей физики. Оптика : учебник / В.А. Алешкевич. - М. : Физматлит, 2010. - 336 с. - ISBN 978-5-9221-1245-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69335>.
7. Иродов, И.Е. Волновые процессы. Основные законы / И.Е. Иродов. - 7-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 265 с. - (Общая физика). - ISBN 978-5-9963-2738-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=214550>.
8. Иродов И.Е. Оптика. Основные законы. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 311 с. URL: www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=214529.

9. Басалова Т.Ф., Клепинина И.А. Физика. Лабораторный практикум. Часть 2. Электродинамика. Оптика. - Тула: Типография «Папирус» ИП Лихачева, 2007.- 112с.
10. Абдрахманова, А.Х. Физика. Раздел «Механика» : тексты лекций / А.Х. Абдрахманова ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - 80 с.: ил., табл., схем. - ISBN 978-5-7882-1449-8; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258709>.

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 АБВУД Lingvo X3 Европейская версия - Код позиции AL14-2U1V05-102, АБВУД 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:

– «Оптика», уч. корп. № 3, ауд. 107

Список лабораторных работ и оборудования в лаборатории «Оптика» лаб. 107

1. Определение фокусных расстояний линз и сложных объективов.

Оборудование: источник света, выпрямитель, оптическая скамья, предмет, экран, линзы, сложный объектив.

3. Определение показателей преломления жидкости и стекла.

Оборудование: раствор соли (сахара) различной концентрации, микроскоп, плоско-параллельная стеклянная пластина, рефрактометр, микрометр.

4. Законы освещенности.

Оборудование: блок питания, реостат, ключ, фотоэлемент, оптическая скамья, два источника света, люксметр, измерительная линейка.

5. Изучение интерференции света с помощью бипризмы Френеля.

Оборудование: оптическая скамья, светофильтры, щель, бипризма Френеля, линза, зрительная труба, блок питания, измерительная линейка.

6. Определение длины электромагнитной волны интерференционными методами.

Оборудование: микроскоп с осветителем для работы в отраженном свете, плоская стеклянная пластина, плоско-выпуклая линза, светофильтры, генератор электромагнитных волн, приемник электромагнитных волн, вольтметр, диэлектрическая пластина, две тонкие металлические пластины, источник питания, усилитель.

7. Изучение прозрачной и отражательной дифракционных решеток.

Оборудование: гониометр, источник света, дифракционная решетка, измерение для измерения углов падения отражения

8. Изучение дифракции света с использованием оптического квантового генератора.

Оборудование: оптический квантовый генератор, дифракционная решетка, щель переменной ширины, слой ликоподия на стекле, оптическая скамья, измерительная линейка, экран.

9. Получение и исследование поляризованного света.

Оборудование: источник света, поляризаторы, милливольтмикроамперметр, приемник света (фотоэлемент), блок питания, гониометр, люксметр.

10. Изучение вращения плоскости поляризации света.

Оборудование: поляриметр круговой, стеклянные кюветы с раствором сахара.

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 физического эксперимента; способов разработки и настройки экспериментальных устройств и установок, принципиальных схем проведения конкретных экспериментов из раздела физики «оптика»;

умения проектировать экспериментальные задания из раздела физики «оптика» для обучающихся с целью развития их творческих способностей; использовать знания о фундаментальных физических законах и теориях для решения экспериментальных образовательных задач различного уровня;

навыки и(или) опыт деятельности выявления отдельных образовательных задач различного уровня при выполнении физического эксперимента с целью поддержания активности и инициативности обучающихся, их самостоятельности; использования законов оптики для решения экспериментальных образовательных задач; приобретения новых знаний по разделу «оптика» 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 экспериментальных задач по оптике» относится к дисциплинам вариативной части дисциплин направления. К началу изучения дисциплины студенты должны владеть: знаниями теоретических основ физических процессов, сущности физических явлений в оптике; основных понятий, определений, представлений о природе света, законов оптики; умениями объяснять физическую сущность оптических явлений и процессов в природе и технике, выявлять в них отдельные образовательные задачи; применять законы оптики 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 «оптика» курса общей физики; навыками и(или) опытом деятельности владения системой знаний о фундаментальных физических законах и теории распространения света, необходимым математическим аппаратом, который используется при изучении раздела «оптика» курса общей физики; навыками решения задач по разделу «оптика» 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: оптика» соответствующего модуля, «Информационные технологии в образовании и основы математической обработки информации», освоенных дисциплин модулей «Математический анализ», «Алгебра и геометрия».

Дисциплина «Практикум по решению экспериментальных задач по оптике» 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: Романов Р.В., доц. кафедры общей и теоретической физики, канд. физ.-мат. наук, доц.; Клепинина И.А., доц. кафедры общей и теоретической физики, канд. техн. Наук.

13. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**2016-2017 учебный год**

В рабочую программу дисциплины внесены изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

Изменения к рабочей программе дисциплины утверждены на заседании Ученого совета университета, протокол № 2 от 16 февраля 2017 г.

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:

Фамилия, имя, отчество	Ученая степень	Ученое звание	Должность
Клепинина Ирина Анатольевна	кандидат технических наук	доцент	доцент кафедры общей и теоретической физики
Романов Роман Васильевич	кандидат физико-математических наук	доцент	доцент кафедры общей и теоретической физики