Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____А.М. Дигурова
«30» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Оптика (практикум)»

Направление 03.03.02 Физика

Профиль: " Физика конденсированного состояния "

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

(год начала подготовки 2017г.)

Владикавказ 2020

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению **03.03.02 Физика,** утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07. 08. 2014 г. № 937, учебным планом подготовки бакалавра по направлению **03.03.02 Физика,** утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова» от 30.04. 2020 г., протокол № 9.

Составитель: Арчегова О.Р., доцент кафедры физики и астрономии

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры физики и астрономии (протокол № 10 от 25 июня 2020 г.)

Зав.кафедрой_____А.М. Туриев

Одобрена Советом физико-технического факультета

(протокол №7 от «29» июня 2020 г.)

Председатель_____И.В. Тваури

1. Структура, и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 ч)

	Очная форма обучения
Курс	2
Семестр	4
Лекции	-
Практические (семинарские) занятия	-
Лабораторные занятия	72
Консультации	-
Итого аудиторных занятий	72
Самостоятельная работа	36
Курсовая работа	-
Форма контроля	*
экзамен	-
Зачет	+
Общее количество часов	108

2. *Целью изучения дисциплины «Оптика (практикум)*

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен уметь**:

- составить схему лабораторной установки и оценить полученную картину физического явления;
- производить измерения световых величин.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен знать**:

- законы и явления физической оптики, их сущность и наглядное проявление;
- термины, определения, обозначения основных величин;
- единицы световых величин;
- о взаимодействии световых волн с оптической средой (веществом);

3. Место дисциплины в структуре

Данная дисциплина реализуется в рамках вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата.

Для освоения дисциплины Б1.Б.09.04 «Оптика (практикум) необходимы компетенции, сформированные в рамках освоения дисциплин базовой части блока 1 модулей «Общая физика», «Математика»; дисциплины вариативной части «Психология» и «Педагогика». Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

4. Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Студент должен обладать следующими общепрофессиональными **компетенциями:**

Коды компетенции	**Результаты освоения ООП** *Содержание компетенций*	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ОПК-2	способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей	**Знает** основные понятия и терминологию механики в соответствии с данной программой **Умеет** решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных знаний, методов математического анализа, сознательно применять физические законы на практике **Владеет** навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

ОПК-6	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	***Уметь*** ставить перед собой цели и формулировать задачи, определять и привлекать необходимые ресурсы для их достижения; планировать действия по достижению результата и действовать по намеченному плану, учитывая временные ограничения.

Научно-исследовательская деятельность:

1. способностью эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование
2. способностью использовать специализированные знания в области механики для освоения профильных физических дисциплин

Научно-инновационная деятельность:

1. способностью применять на практике базовые знания теории и методов физических исследований.
2. способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации
3. способностью формировать суждения о значении и последствиях своей деятельности с учетом социальных, правовых, этических и природоохранных аспектов

Организационно-управленческая деятельность:

1. способностью понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований.

Педагогическая (в установленном порядке в соответствии с полученной дополнительной квалификацией) и просветительская деятельность:

1. способностью понимать и излагать получаемую информацию и представлять результаты физических исследований.

5. *Содержание и учебно-методическая карта дисциплины*

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) *(если предусмотрены)*
1	2
Введение.	Назначение и содержание предмета. Оптика в период научно-технического прогресса
	Самостоятельная работа №1:Конспект на тему: «Краткий исторический очерк и этапы развития оптики»
Раздел 1.	**Основы электромагнитной теории света.**
Тема 1.1.	**Волновой процесс**
	Формирование взглядов на природу света. Современные представления о свете. Квантовые свойства света.
	Волновой процесс. Элементы волнового процесса. Гармонические волны. Электромагнитные волновы свойства света
Тема 1.2.	**Электромагнитная теория света**
	Электромагнитная природа света. Основные выводы из теории Максвелла.
	Диапазон оптического излучения. Распространение света через границу раздела двух сред. Шка электромагнитных волн.
Тема 1.3.	**Дисперсия света**
	Показатель преломления. Изотропная и анизотропная среды.
	Дисперсия излучений. Интегральное и монохроматическое излучение. Классификация спектров.
	Самостоятельная работа №2 Реферат по тему: «Дисперсия излучений», «Спектральное разложение света». **Самостоятельная работа №3** Самостоятельное изучение темы «Спектральные свойства оптических систем».
Раздел 2.	***Основы фотометрии. Законы излучения***
Тема 2.1.	**Законы излучения**
	Назначение фотометрии. Две системы величин и единиц измерения. Энергетические и световые величины и единицы измерения. Световые эталоны. Энергетические характеристики импульсных процессов. Закон квадратов расстояний. Закон Ламберта.
	Практическое занятие №1. Определение энергетических и световых величин.
Тема 2.2.	**Световые измерения**
	Световые свойства поверхностей. Практическое применение фотометрии. Методы световых измерен Принцип действия люксметра и фотометра.
	Лабораторное занятие№1. Определение коэффициента пропускания оптической системы.
Тема 2.3	**Тепловое излучение**
	Законы теплового излучения. Абсолютно черное тело. Световые свойства тел. Люминесцентн излучение и его особенности
	Практическое занятие №2. Решение задач на законы теплового излучения.
Тема 2.4	**Источники излучения**
	Источники излучения. Классификация. Лампы накаливания. Газоразрядные лампы. Лазеры.
	Самостоятельная работа №4 Решение тренировочных задач по закреплению навыков в применении фотометрических единиц.
	Самостоятельная работа №5. Презентация на тему: Современные беспроводные сет (ИК-порт, WI-FI, Bluetooth)
	Самостоятельная работа №6. Прохождение лекции по фотометрии в системе eduhouse.
Раздел 3.	***Интерференция света***
Тема 3.1.	**Виды интерференционных картин**
	Принцип суперпозиции световых волн.
	Условия для возникновения интерференции. Интерференция двух когерентных волн. Способы получения интерференционной картины.
	Виды интерференционной картины. Полосы равной толщины и равного наклона, кольца Ньютона
	Лабораторное занятие№2. Определение качества изготовления оптической поверхности методом кол Ньютона
	Текущее тестирование в системе eduhouse №1. «Интерференция света»
	Самостоятельная работа №7. Конспект на тему «Способы получения двулучевой интерференции с помощью двойных систем»
Тема 3.2.	**Просветление оптики.**
	Интерференционные светофильтры. Просветляющие покрытия.
	Голография.
Тема 3.3.	**Применение интерференции.**
	Двулучевые интерферометры.

		Многолучевые интерферометры.
		Лабораторное занятие№3. Определение качества изготовления оптической поверхности на интерферометре МИИ-4.
		Самостоятельная работа №8 Презентация по теме: «Виды интерферометров». **Самостоятельная работа № 9** Конспект по теме: «Методы получения голограмм» **Самостоятельная работа №10 .** Прохождение лекции по фотометрии в системе eduhouse.
Раздел 4.		***Дифракция света***
Тема 4.1.	**Дифракционные явления в непараллельных и параллельных лучах**	
		Понятие о дифракции света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
		Дифракционные явления в непараллельных и параллельных лучах.
		Дифракция световой волны на щели и круглом отверстии. Дифракция Френеля и Фраунгофера.
		Самостоятельная работа № 11. Конспект по теме: Зонная пластинка. Зоны Френеля.
Тема 4.2.	**Разрешающая способность оптической системы**	
		Распределение световой энергии в дифракционном изображении точки. Разрешающая способность оптической системы. Контроль качества оптической системы по дифракционному изображению точки
		Практическая работа №3. Решение задач на тему: «Дифракция света»
		Лабораторная работа №4 Определение качества фотообъектива по дифракционному изображению точки
Тема 4.3.	**Дифракционные решетки**	
		Дифракционные решетки и их разновидность. Характеристики дифракционных решеток.
		Дифракционная решетка как спектральный прибор.
		Лабораторная работа №5 Определение длины волны света с помощью дифракционной решетки.
		Текущее тестирование в системе eduhouse №2. Контроль усвоения пройденного материала по теме: «Дифракция света»
		Рубежный контроль №1 «Интерференция и дифракция света».
		Самостоятельная работа №12 Углубленное изучение видов дифракционных решеток. Особенности каждого вида. **Самостоятельная работа №13.** Прохождение лекции по дифракции в системе eduhouse.
Раздел 5.		***Поляризация света***
Тема 5.1.	**Поляризация света при отражении и преломлении.**	
		Поперечность световых волн. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражени Закон Брюстера.
		Поляризация света при преломлении. Двойное лучепреломление.
Тема 5.2.	**Поляризационные призмы.**	
		Закон Малюса. Явление дихроизма. Поляроиды. Поляризация света в кристаллах.
		Лабораторная работа №6 Определение угла поворота плоскости поляризации.
		Практическая работа№4. Практическое использование явления поляризации.
	Самостоятельная работа №14 Конспект на тему «Практическое использование явления поляризации света, сахарометрия»	
	Самостоятельная работа №15 Роль отечественных ученых в развитии фундаментальной и прикладной оптики **Самостоятельная работа №13.** Прохождение лекции по поляризации в системе eduhouse.	
	Зачетное занятие в виде тестирования.	
		Самостоятельная работа №16 Подготовка к промежуточной аттестации
Аудиторная учебная нагрузк		
Внеаудиторная самостоятельная работ		
Все		

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – **ознакомительный** (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – **репродуктивный** (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – **продуктивный** (планирование

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа проводится с целью:

− систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;

− углубления и расширения теоретических знаний;

− формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;

- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

− развития исследовательских умений.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется на протяжении изучения всей дисциплины в соответствии с утвержденной в учебном плане трудоемкостью и состоит из:

- работы студентов с лекционными материалами, поиска и анализа литературы и электронных источников информации по заданной теме;

- выполнения заданий для самостоятельной работы в ЭИОС СОГУ;

- изучения теоретического и статистического материала для подготовки к семинарским занятиям;

- подготовки к экзамену.

Самостоятельная работа студентов проводится в виде письменных домашних заданий (в том числе, разноуровневых заданий), подготовки конспектов по темам практических занятий. Студенты письменно выполняют задания для самостоятельной работы, пользуясь теоретическим материалом (лекции, учебная литература и интернет-ресурсы по данной теме), после чего проводится обсуждение данной темы под руководством преподавателя.

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, а также учебная литература и методический материал по организации самостоятельной работы студентов отражены в Учебно-методической карте дисциплины «Механика» (Табл. 5.1.), а также на сайте дистанционного обучения СОГУ площадка системы «MOODLE» по ссылке: http://lms.nosu.ru/.

По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе, студентам следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.

При подготовке заданий по самостоятельной работе студентам необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу.

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы:

проводить поиск в различных системах, таких как общие поисковые системы: www.yandex.ru, www.google.ru.

Наименование раздела/ модуля/темы и № п/п	Наименование, обязательных для выполнения студентами работ/вид работы студента по дисциплине	Количество занятий, на которых студент может выполнить тот или иной вид работы	Максимальное количество баллов за выполнение одного вида работы	Сумма максимального накопления баллов по виду работы	Сумма баллов по разделу/ модулю/ теме
Раздел 1 Основы электромагнитной теории света	Самостоятельная работа: Выполнение презентации и рефератов по темам: Дисперсия света, Спектральное разложение света.	1	2	2	4
	Самостоятельная работа: Сделать конспект на тему: Спектральные свойства оптических систем.	1	2	2	
Раздел №2. Основы фотометрии. Законы излучения.	Практическое занятие №1. Определение энергетических величин. Практическая работа №2 Решение задач на законы теплового излучения	2	2	4	8
	Лабораторная работа №1 Определение коэффициента пропускания оптической системе.	1	4	4	
Раздел №3. Интерференция света.	Лабораторная работа №2 Определение качества изготовления оптической поверхности методом колец Ньютона	1	4	4	12
	Лабораторная работа №3 Определение качества изготовления оптической поверхности на интерферометре МИИ-4	1	4	4	
	Прохождение текущего тестирования в ЕЭОС колледжа по теме Интерференция света	1	4	4	

Наименование раздела/ модуля/темы и № п/п	Наименование, обязательных для выполнения студентами работ/вид работы студента по дисциплине	Количество занятий, на которых студент может выполнить	Максимальное количество баллов за выполнение одного вида	Сумма максимального накопления баллов по виду работы	Сумма баллов по разделу/ модулю/

		тот или иной вид работы	работы		теме
Раздел №4. Дифракция света	Практическое занятие №3. Решение задач на тему Дифракция света	1	4	4	16
	Лабораторная работа №4 Определение качества объектива по дифракционному изображению точки.	1	4	4	
	Лабораторная работа №5 определение длины волны с помощью дифракционной решетки.	1	4	4	
	Текущее тестирование в ЕЭОС колледжа по теме Дифракция света	1	4	4	
Раздел № 5. Поляризация света	Практическое занятие №4. Практическое применение поляризации Лабораторная работа №6 Определение угла поворота плоскости поляризации.	2	2	4	4
Самостоятельная работа	Написание реферата на выбранную тему: Роль отечественных ученых в развитии фундаментальной оптики, Сахарометрия, История развития оптики (Кеплер, Галилей, Архимед, Ньютон, Максвелл и другие ученые)	1	4	4	16
	Ведение конспектов по темам: Способы получения двулучевой интерференции с помощью двойных систем, шкала электромагнитных волн.	2	2	4	
	Выполнение презентации по теме: Современные беспроводные сети (WI-FI, Bluetooth), Виды интерферометров.	2	2	2	
	Работа с ресурсами в системе ЕЭОС колледжа (прохождение лекций).	6	1	6	
Наименование раздела/ модуля/темы и № п/п	**Наименование, обязательных для выполнения студентами работ/вид работы студента по дисциплине**	**Количество занятий, на которых студент может выполнить**	**Максимальное количество баллов за выполнение одного вида**	**Сумма максимального накопления баллов по виду работы**	**Сумма баллов по разделу/ модулю/**

		тот или иной вид работы	работы		теме
Рубежный контроль	Тестирование по разделам 2 – 4 в ЕЭОС колледжа. (20 вопросов)	1	10	10	10
Личностные качества студента	Критерии: Выполнение заданий вовремя, посещение занятий, активность на занятиях, аккуратность.	1	10	10	10
Зачет	Электронное тестирование по всем темам курса в ЕЭОС колледжа.	1	20	20	20
Итого, студент максимально, может набрать					**100 баллов**

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Оценка качества освоения учебной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию по итогам освоения дисциплины.

Текущий контроль проводится в форме практических, контрольных и лабораторных работ.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме дифференцированного зачета.

Методическое обеспечение в виде перечня вопросов для собеседования, рубежного контроля, примерной тематики и содержания контрольных работ, тестовых заданий, рефератов, вопросов к экзаменационным билетам отражено в Приложении к Рабочей программе дисциплины.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
Умения	
выполнять фотометрические расчеты и измерения.	Практическое занятие №1. Лабораторная работа№1
оценивать качество плоской (сферической) поверхности по пробному стеклу или по картине, полученной в интерферометре; выполнять простые интерференционные измерения.	Лабораторное занятие №2 и №3
практически использовать явления дифракции для контроля характеристик оптической системы; выполнять измерения с использованием дифракционной решетки.	Лабораторное занятие №4 и№5.
рассчитывать пропускание двух поляроидов, угол между осями которых известен.	Лабораторное занятие№6, Практическое занятие №4
Знание	
закономерности теплового и люминесцентного излучения;	Практическое занятие №2.
виды интерференции; способы получения интерференционной картины;	Комплект тестовых заданий Презентации по темам.
способы получения дифракционной картины; примеры использования дифракции;	Комплект тестовых заданий Практическая работа №3
принцип получения поляризованного света; основные поляризационные устройства.	Практическое занятие №4 Лекции

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПО ВИДАМ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Критерии оценивания практических работ (макс. 4 балла).

Выполнение 100 % заданий, выданных преподавателем без существенных ошибок – 4 б

3 балла – преподаватель может выставить за 70 % выполнения задания.

Выполнение 50% заданий или выполнение всех заданий с несколькими существенными ошибками – 2 балла.

Выполнение задания с существенными ошибками – 1 балл.

Не выполнение заданий, абсолютно неверное выполнение заданий – 0 баллов.

Выполнение практических работ №1 и №2 оценивается суммарно – 4 балла.

За каждую выполненную работу без существенных ошибок - 2 балла.

Выполнение 50% заданий или выполнение всех заданий с несколькими существенными ошибками -1 балл

Для того, чтобы задание было зачтено и были выставлены баллы, студенту необходимо набрать не менее 2 баллов.

Критерии оценивания самостоятельной работы (мкс. 2 балла).

Студент выполнил все требования, предъявляемые к заданию – 2 балла.

Студент выполнил задания с несущественными ошибками – 1 балл.

Студент не выполнил задание или выполнил его неверно – 0 баллов.

Для того, чтобы задание было зачтено и были выставлены баллы, студенту необходимо набрать не менее 1 баллов.

Студент выступил с докладом или презентацией, отражающим полностью тему, выступление сопровождалось комментариями студента. Выступление было ярким, интересным, студент не обращался к записям, наладил контакт с группой, отвечал на вопросы группы и задавал свои вопросы студентам – 4 балла.

Студент выступил с подготовленным дома докладом или презентацией, однако не смог наладить контакт с группой, а выступление было сухим и не интересным – 3 балла.

Студент зачитал доклад, или презентация сухая, не содержит наглядный материал, схемы, таблицы – 2 балла.

Студент выполнил доклад или презентацию, но не выступил перед группой. – 1 балл.

Для того, чтобы задание было зачтено и были выставлены баллы, студенту необходимо набрать не менее 2 баллов.

Студент выполнил все конспекты по представленным темам – 4балла.

Студент выполнил конспекты с несущественными ошибками– 3балла.

Студент выполнил конспекты на две темы из трех – 2 балла

Студент выполнил конспект с существенными ошибками или одну тему из трех– 1 балл.

Студент не выполнил задание – 0 баллов.

Для того, чтобы задание было зачтено и были выставлены баллы, студенту необходимо набрать не менее 2 баллов.

Критерии оценивания лабораторных работ (мкс. 4 балла)

Выполнение и оформление лабораторной работы без существенных ошибок – 4 б

3 балла – преподаватель может выставить за работу выполненную с несущественными ошибками.

Выполнение 50% заданий или выполнение всех заданий с несколькими существенными ошибками – 2 балла.

Выполнение работы с существенными ошибками – 1 балл.

Не выполнение работы, абсолютно неверное выполнение и оформление работы– 0 баллов.

Для того, чтобы задание было зачтено и были выставлены баллы, студенту необходимо набрать не менее 2 баллов.

Выполнение практических работ №4 и лабораторной работы №6 оценивается суммарно – 4 балла.

За каждую выполненную работу без существенных ошибок - 2 балла.

Выполнение 50% заданий или выполнение всех заданий с несколькими существенными ошибками -1 балл

Не выполнение работы, абсолютно неверное выполнение и оформление работы– 0 баллов.

Для того, чтобы задание было зачтено и были выставлены баллы, студенту необходимо набрать не менее 2 баллов.

Критерии оценивания самостоятельной работы с ресурсами в системе eduhouse.

За каждую верно пройденную лекцию – 1 балл.

Для того, чтобы задание было зачтено и были выставлены баллы, студенту необходимо набрать не менее 3 баллов.

Критерии оценивания рубежного контроля (мин. 20 вопросов)

90-100 % тестовых вопросов верны – 10 баллов

80 % - 9 баллов

70% - 8 баллов

60 % - 7 баллов

50 % - 6 баллов

40 % - 5 баллов

30 % - 4 балла

20 % - 3 балла

10 % - 2 балла

5 % - 1 балл

Для того, чтобы рубежный контроль был зачтен и были выставлены баллы, студенту необходимо набрать не менее 5 баллов.

Личностные качества студента (максимально – 10 баллов)

Студент посетил более 60 % занятий и выполнил все виды обязательных работ, которые сдавал вовремя – от 5 до 8 баллов

Студент посетил 40 % занятий и выполнил все обязательные работы, но некоторые сдал не вовремя – 3 до 5 баллов.

Студент посещал занятия, но не выполнил все обязательные виды работ – от 1 до 3 баллов.

К указанным баллам преподаватель может прибавить дополнительно от 1 до 2 баллов за активность на занятиях, аккуратность, вежливость, а также за участие в конкурсах, олимпиадах и других мероприятиях.

Для того, чтобы были выставлены баллы за личностные качества, студенту необходимо набрать не менее 5 баллов.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основные источники:

1. Гвоздева Н.П., Кульянова В.И., Леушина Т.М. «Фиизическая оптика» - М.: Машиностроение, 1991г.
2. Ландсберг Г.С. Оптика.- М.: Наука, 2003
3. http://www.twirpx.com/files/physics/optics/ электронные учебники по оптике
4. Ахманов С.А. Физическая оптика *DJVU* Учебник. 2-е изд. - М.: Изд-во МГУ; Наука, 2004. http://www.twirpx.com/file/58333/
5. http://www.ph4s.ru/book_ph_optica.html электронные учебники по оптике
6. Бутиков Е.И. – Оптика http://www.libedu.ru/l_b/butikov_e_i_/optika.html

8. Материально-техническое оснащение дисциплины

Компьютерный класс, доступ к сети Интернет (во время самостоятельной работы), оргтехника, электронная база данных библиотеки СОГУ, лекционные аудитории; кабинет, оснащенный интерактивной доской, проектором.

состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

№ п/п	Наименование	№ договора (лицензия)
1.	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
2.	Office Standard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
3.	Антивирусное программное обеспечение KasperksyTotalSecurity	№17E0-180222-130819-587-185 от 26.02. 2018 до 14.03.2019 г, продлена до 21 г.
4.	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»	№795 от 26.12.2018 с ЗАО «Анти-Плагиат», продлена до 21 г.

Реализация учебной дисциплины требует наличия
учебного кабинета конструирования оптических и оптико-электронных приборов и систем.
лаборатории наноизмерений.
Оборудование учебного кабинета: конструирования оптических и оптико-электронных приборов и систем.
Технические средства обучения: посадочные места по количеству обучающихся;

- рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером с лицензионным или свободным программным обеспечением, соответствующим разделам программы и подключенным к сети Internet и средствами вывода звуковой информации;

Технические средства обучения:

- мультимедиапроектор или мультимедийная доска;
- Комплект инструментов для работы у доски.
- Таблицы, плакаты, презентации

9. Лист обновления/актуализации

Программа актуализирована.

Внесенные изменения и дополнения утверждены на заседании кафедры

_____

_

Протокол заседания кафедры от « ____» _____ 20___ г. № _____.