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
«20» _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Техника физического эксперимента»

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: Еремина А.Ф., доцент кафедры физики конденсированного состояния

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры физики конденсированного состояния (протокол № 6 от 24 июня 2020 г.)

Зав. кафедрой_____Т.Т. Магкоев

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 2 зачетные единицы (72 часа).
Форма промежуточной аттестации – зачет

	Очная форма обучения
Курс	4
Семестр	8
Лекции	24
Практические занятия	-
Лабораторные занятия	24
Консультации	-
Итого аудиторных занятий	48
Самостоятельная работа	24
Курсовая работа	-
Экзамен	-
Общее количество часов	72

2. Цели освоения дисциплины

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в бакалавриате в результате освоения дисциплины «Общая физика».

Курс предназначен для обучения специалистов, которые будут в своей последующей работе либо непосредственно заниматься экспериментальной деятельностью, либо использовать данные различных экспериментов. Для этого необходимы знания об устройстве и принципе работы современных экспериментальных установок и измерительных приборов, технологиях измерений различных физических величин, технологиях проверки и обработки экспериментальных данных. Для ориентации в окружающей деятельности и для поддержания контактов с экспериментаторами курс необходим также и будущим теоретикам.

Задачи курса: - дать студентам практические навыки в конструировании, сборке и настройке экспериментальных схем и установок; - развить у студентов практические навыки по решению экспериментальных задач физики; - дать студентам практические навыки по методике проведения физического эксперимента.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП: Базовая часть. Б1.В.08.

Данная учебная дисциплина включена в раздел Б1.В.08 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 03.03.02 Физика. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр. К моменту начала преподавания курса студенты должны владеть основными понятиями школьных курсов физики и математики, иметь основные представления о законах механики, молекулярной физики, электродинамики и оптики.

Дисциплина включает в себя основные сведения о методике постановки лабораторного физического эксперимента, формирует у магистрантов практические навыки постановки работ современного физического практикума.

В результате изучения дисциплины магистранты приобретают практические навыки по планированию физического эксперимента, обработке материалов, уметь использовать цифровую и компьютерную технику для создания и постановки работ современного физического практикума.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями (результатами освоения образовательной программы):

Коды компетенций	Содержание компетенций
ПК-3	готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований
ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП:

Коды компетенций ОПОП	Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП		
	Знать	**Уметь**	**Владеть**
ОК-6	-основные тенденции развития средств обучения физике: -дидактических материалов, учебного оборудования, пособий для ТСО, программно педагогических средств и возможностей их применения в учебном процессе; -современное оборудование физического кабинета, правила его эксплуатации и хранения;	-практическими умениями в области поиска информации о новых информационных технологиях обучения, современном учебном оборудовании и рекомендациях по его применению; -сведениями об основных производителях учебной техники и программно педагогических средств; □ навыками простейшего ремонта учебных приборов.	
ПК-3	-приемы повышения эффективности выполнения демонстраций и лабораторных опытов -;технологию разработки и настройки учебных экспериментальных установок (УЭУ);	-создавать экспериментальные установки с использованием нового оборудования и программных средств; -диагностировать и устранять неисправности в работе	способами обработки данных экспериментальных исследований; - навыками анализа поставленной задачи исследований в области приборостроения;

	-основные закономерности формирования у учащихся экспериментальных умений; -правила техники безопасности при проведении физического эксперимента.	учебных экспериментальных установок. - выполнять измерения и исследования различных объектов по заданной методике; - проводить наладку, настройку, юстировку и опытную проверку приборов и систем;	- навыками проведения измерений и исследования различных объектов по заданной методике; - навыками наладки, настройки, юстировки и опытной проверки приборов и систем;

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учетом региональных особенностей и профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Номер недели	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Литература
		л	ЛАБ	Содержание	Часы		
1-2	Структура физического эксперимента. Виды эксперимента. Классические методы физического эксперимента.	2	2	Классические методы физического эксперимента.	4	Устный опрос, сообщения по вопросам темы, конспект.	Осн.лит [1]-[7] Доп.лит [1]-[14],
3-4	Физические величины. Прямые и косвенные измерения. Единицы измерения физических величин. Основные и производные единицы. Эталоны. Шкала порядков величин для объектов, существующих в природе.	4	2	Эталоны. Шкала порядков величин для объектов, существующих в природе.	2	Устный опрос, доклад, конспект,	Осн.лит [1]-[7] Доп.лит [1]-[14],
5-6	Методы обработки экспериментальных данных. Ошибки измерений – случайные и систематические, промахи. Статическая обработка данных. Эмпирический стандарт и стандартная ошибка среднего.	2	2	Ошибки измерений – случайные и систематические, промахи	2	Устный опрос, доклад, конспект, коллоквиум	Осн.лит [1]-[7] Доп.лит [1]-[14],
7-8	Доверительный интервал. Распределение Стьюдента. Сложение ошибок. Метод наименьших квадратов. Критерий c^2.	2	2	Сложение ошибок.	4	Устный опрос, конспект, доклад,	Осн.лит [1]-[7] Доп.лит [1]-[14],
9-10	Методы измерения физических величин. Длина, время, масса. Скорость, ускорение, сила. Температура, теплота, давление. Напряжение, сила тока, напряженность электрического и магнитного полей.	4	4	Длина, время, масса. Скорость, ускорение, сила.	4	Устный опрос, конспект, доклад, коллоквиум	Осн.лит [1]-[7] Доп.лит [1]-[14],
11-12	Световой поток, яркость, освещенность. Ввод и вывод изображений. Сканирующие фотоприемники: линейки, матрицы, жидкокристаллические панели. Шкалы	2	4	Сканирующие фотоприемники: линейки, матрицы, жидкокристаллические	2	Устный опрос, конспект, доклад,	Осн.лит [1]-[7] Доп.лит [1]-[14],

	порядков величин, доступных для измерения различными методами.			панели.			
13-14	Методы создания необходимых физических условий на экспериментальных установках. Высоковакуумная техника и техника высоких давлений. Высокие и низкие температуры. Техника высоких скоростей и высоких плотностей энергии.	4	2	Техника высоких скоростей и высоких плотностей энергии.	4	Устный опрос, конспект, доклад,	Осн.лит [1]-[7] Доп.лит [1]-[14],
15-16	Преобразователи электрической энергии. Источники электромагнитного излучения. Предельные значения физических величин, достижимые в экспериментальных установках. Влияние измерительных приборов и устройств на режим работы изучаемой системы.	2	2	Источники электромагнитного излучения. Влияние измерительных приборов и устройств на режим работы изучаемой системы.	2	Устный опрос, конспект, доклад, презентация	Осн.лит [1]-[7] Доп.лит [1]-[14],
17-18	Электрические шумы. Шум сопротивление и дробовой шум тока. Другие виды шумов. Выбор оптимальной полосы пропускания измерительной цепи. Экранирование. Вычитание паразитных сигналов. Многократные измерения с накоплением данных. Простые электронные схемы усиления сигналов.	2	4	Предельные значения физических величин, достижимые в экспериментальных установках.	2	Устный опрос, конспект, доклад, коллоквиум	Осн.лит [1]-[7] Доп.лит [1]-[14],
	ИТОГО	24	24		24		

Содержание дисциплины.

(Лабораторные работы)

Номер недели	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия	Формы контроля	Литература
		л ЛАБ		
1				
2	Лабораторная работа «Измерения длины детали с помощью оптического длинномера (компаратора) со спиральным окулярным микрометром. Проверка нормальности распределения результатов наблюдений»	2	Выполнение лабораторной работы	[1], [2],[3],[5] [6],[7], [1]-[17],
3	Лабораторная работа «Измерения длины детали с помощью оптического длинномера (компаратора) со спиральным окулярным микрометром. Проверка нормальности распределения результатов наблюдений»	2	Выполнение лабораторной работы	[1], [2],[3],[5] [6],[7], [1]-[17],
4	Лабораторная работа «Измерения длины детали с помощью оптического длинномера (компаратора) со спиральным окулярным микрометром. Проверка нормальности распределения результатов наблюдений»	2	Выполнение лабораторной работы	[1], [2],[3],[5] [6],[7], [1]-[17],
5	Лабораторная работа «Измерения длины детали с помощью оптического длинномера (компаратора) со спиральным окулярным микрометром. Проверка нормальности распределения результатов наблюдений»	2	Выполнение лабораторной работы	[1], [2],[3],[5] [6],[7], [1]-[17],
5	Лабораторная работа «Проверка метода наименьших квадратов по температурной зависимости сопротивления диодов»	4	Выполнение лабораторной работы	[1], [2],[3],[5] [6],[7], [1]-[17],
6	Лабораторная работа «Проверка метода наименьших квадратов по температурной зависимости сопротивления диодов»	4	Выполнение лабораторной работы	[1], [2],[3],[5] [6],[7], [1]-[17],
7	Лабораторная работа «Проверка метода наименьших квадратов по температурной зависимости	2	Выполнение лабораторной работы	[1], [2],[3],[5] [6],[7], [1]-[17],

	сопротивления диодов»			
8	Лабораторная работа «Проверка метода наименьших квадратов по температурной зависимости сопротивления диодов»	2	Выполнение лабораторной работы	[1], [2],[3],[5] [6],[7], [1]-[17],
9	Лабораторная работа «Изучение ИК – спектров воды»	4	Выполнение лабораторной работы	[1], [2],[3],[5] [6],[7], [1]-[17],
	ИТОГО	24		

Примечания:

– Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.

– В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте, а также с использованием Webex, платформы дистанционного обучения Moodle, личный кабинет студента на сайте СОГУ, других элементов ЭИОС СОГУ.

6. Образовательные технологии

Традиционные лекции и практические (семинарские) занятия с использованием современных интерактивных технологий. Лекции с использованием мультимедийных презентаций, лекции-беседы, лекции-диалоги, эвристические лекции, лекции-визуализации, практические занятия, самостоятельная работа студентов, компьютерное тестирование.

Лекция-диалог – содержание подается через серию вопросов, на которые студент должен отвечать непосредственно в ходе лекции.

Лабораторное занятие - форма учебного занятия, при которой студент под руководством преподавателя проводит естественные или имитационные эксперименты или опыты с целью подтверждения отдельных теоретических положений определенной учебной дисциплины, приобретает практические навыки работы с лабораторным оборудованием, оборудованием, вычислительной техникой, измерительной аппаратурой, методикой экспериментальных исследований. Лабораторные занятия не только закрепляют теоретические знания, но и позволяют студенту глубоко изучать механизм применения этих знаний, овладевать важным для специалиста умением интеллектуального проникновения в те естественно-технические или производственные процессы, которые исследуют на лабораторном занятии. Под влиянием этой формы занятий студентов часто возникают новые идеи научного и технического характера, которые используются в курсовых, квалификационных, дипломных работах. Лабораторные занятия в значительной степени обеспечивают отработку умений и навыков принятия практических решений в реальных условиях производства.

Лабораторные занятия не только закрепляют теоретические знания, но и позволяют студенту глубоко изучать механизм применения этих знаний, овладевать важным для специалиста умением интеллектуального проникновения в те естественно-технические или производственные процессы, которые исследуют на лабораторном занятии. Под влиянием этой формы занятий студентов часто возникают новые идеи научного и технического характера, которые используются в курсовых, квалификационных, дипломных работах. Лабораторные занятия в значительной степени обеспечивают отработку умений и навыков принятия практических решений в реальных условиях производства.

Перечень тем лабораторных занятий определяется рабочей программой учебной дисциплины. Количество студентов на таких занятиях не превышает половины академической группы. Приступая к работе в лаборатории, студенту следует знать, что любое несоблюдение расписания занятий и дисциплины будет считаться нарушением его служебных обязанностей. Преподаватель, который впервые встречается со студентами на вводном занятии, должен ознакомить их с общими правилами работы в лаборатории, которые они обязаны неукоснительно выполнять.

Онлайн-семинар – разновидность веб-конференции, проведение онлайн-встреч или презентаций через Интернет в режиме реального времени. Каждый из участников находится у своего компьютера (средства связи), а связь между ними поддерживается через Интернет посредством загружаемого приложения, установленного на компьютере каждого участника (Zoom, Meet, Skype и др.).

Видеоконференция – сеанс видеоконференцсвязи (ВКС) – это технология интерактивного взаимодействия двух и более участников образовательного процесса для обмена информацией в реальном режиме времени.

Используются интерактивные методы обучения: ситуационные задачи, исследовательский метод обучения, деловые игры, подготовка и публичная защита рефератов. Используются рейтинговая технология, технологии дистанционного обучения. Используются интерактивные методы обучения: ситуационные задачи, исследовательский метод обучения, деловые игры, подготовка и публичная защита рефератов.

Технология электронного обучения (реализуется при помощи электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного компьютерного тестирования и т. д.).

Используются балльно-рейтинговая система оценки знаний, технологии с применением дистанционного обучения на платформе http://lms.nosu.ru/.

Примечания:

- Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основе локальных нормативных актов.

7. 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, 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, а также специальные поисковые системы: www.chem.msu.su, www.chemnavigator.hotbox.ru.

Задания для самостоятельной работы студентов по дисциплине

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом, должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Задания по самостоятельной работе по дисциплине могут быть следующих видов:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх;
- выполнение контрольных работ, творческих (проектных) заданий;
- решение задач;
- моделирование и/или анализ конкретных проблемных ситуаций;
- анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа и т.д.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

Самостоятельная работа студентов включает выполнение домашних заданий к каждому лабораторному и практическому занятию. Задания содержат устную подготовку по теоретическим вопросам.

Для подготовки к занятиям студенты пользуются учебниками и учебными пособиями, указанными в списке рекомендованной литературы, а также интернет-источниками. Все методические материалы представлены в системе дистанционного обучения СОГУ (Сайт ДО СОГУ на площадке системы «MOODLE» по ссылке: http://lms.nosu.ru/).

Методические рекомендации по написанию рефератов (докладов)

Реферат (доклад)— письменная работа, содержащая краткое изложение актуальной научной проблемы и ее современной трактовки на основе последних научных изысканий по этой теме. Он является действенной формой самостоятельного исследования

актуальных исторических проблем на основе изучения соответствующих разделов учебных пособий, специальной монографической литературы, а также научных статей, отражающих последний исследовательский опыт в области изучаемого вопроса. Реферат помогает выработать навыки и приемы самостоятельного научного поиска, грамотного и логического изложения материала, способствует приобщению студентов к научно-исследовательской деятельности.

Последовательность работы:

1. Выбор темы исследования. Тема реферата выбирается студентом на основе его научного интереса. Также помощь в выборе темы может оказать преподаватель.

2. Планирование исследования. Включает составление плана реферата и календарного плана научного исследования. Календарный план исследования включает следующие элементы: выбор и формулирование проблемы, разработка плана исследования и предварительного плана реферата; сбор и изучение исходного материала, поиск литературы; анализ собранного материала, теоретическая разработка проблемы; сообщение о предварительных результатах исследования; окончательный вариант работы; обсуждение реферата (на семинаре и т. п.).

План реферата характеризует его содержание и структуру. Он должен включать в себя: введение, где обосновывается актуальность проблемы, ставятся цель и задачи исследования; основная часть, в которой раскрывается содержание проблемы; заключение, где обобщаются выводы по теме и даются практические рекомендации.

3. Поиск и изучение литературы. Для выявления необходимой литературы следует обратиться в библиотеку или к преподавателю. Подобранную литературу следует зафиксировать согласно ГОСТ по библиографическому описанию произведений печати.

Для разработки реферата достаточно изучения 4-5 важнейших статей по избранной проблеме. При изучении литературы необходимо выбирать материал, не только подтверждающий позицию автора реферата, но и материал для полемики.

4.Обработка материала. При обработке полученного материала автор должен: систематизировать его по разделам; выдвинуть и обосновать свои гипотезы; определить свою позицию, точку зрения по рассматриваемой проблеме; уточнить объем и содержание понятий, которыми приходится оперировать при разработке темы; сформулировать определения и основные выводы, характеризующие результаты исследования; окончательно уточнить структуру реферата.

5. Оформление реферата. При оформлении реферата рекомендуется придерживаться следующих правил: Следует писать лишь то, чем автор хочет выразить сущность проблемы, ее логику; Писать строго последовательно, логично, доказательно (по схеме: тезис – обоснование – вывод); Писать ярко, образно, живо, не только вскрывая истину, но и отражая свою позицию, пропагандируя полученные результаты; Писать осмысленно, соблюдая правила грамматики, не злоупотребляя наукообразными выражениями.

Реферат выполняется в соответствии с требованиями стандартов, разработанных для данного вида документов. Работа должна быть выполнена на белой бумаге стандартного листа А4. Текст должен быть отпечатан на компьютере в текстовом редакторе Microsoft Word и отвечать следующим требованиям: параметры полей страниц должны быть в пределах: верхнее и нижнее – по 20 мм, правое – 10 мм, левое – 30 мм, шрифт – Times New Roman , размер шрифта – 14, межстрочный интервал – полуторный.

Лента принтера – только чёрного цвета. Нумерация страниц в реферате должна быть сквозной, начиная со второй страницы.

При изложении материала необходимо придерживаться принятого плана.

Библиографический список составляется на основе источников, которые были просмотрены и изучены студентом при написании реферата. Данный список отражает самостоятельную творческую работу студента, что позволяет судить о степени его подготовки и углублении в выбранную тематику. Вся использованная литература размещается в следующем порядке: законодательные акты, постановления, нормативные документы; вся учебная литература в алфавитном порядке, затем средства периодической печати в алфавитном порядке; источники из сети Интернет.

Методические рекомендации по использованию информационно-коммуникативных технологий обучения

Для изучения лекционного материала дисциплины применяются аудиовизуальные (мультимедийные) технологии, которые не отрицают традиционные, проверенные временем методы преподавания, но, при этом, они повышают наглядность, информативность, оперативность в подаче информации, позволяют экономить время занятий.

Каждое практическое (семинарское) занятие имеет свою особую форму проведения, свою методологическую специфику, что позволяет развивать у студентов различные как общекультурные, так и профессиональные компетенции. Постановка проблемы, разбор актуальных конкретных и гипотетических ситуаций, создание атмосферы диалога между преподавателем и группой позволяет работать индивидуально и в малых группах, коллективно обсуждать определенный темами материал, а также инициировать самостоятельную работу студентов. При осмыслении содержания вопросов практических занятий преследуется цель соблюдать преемственность в профессиональном и в творческом развитии студентов.

Контроль самостоятельной работы студентов призван сделать процесс обучения более целостным и органичным. Его задача не оставить без внимания даже, на первый взгляд, малозначительные вопросы.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Посещение лекционных занятий и конспектирование лекционного материала является недостаточным условием для успешного усвоения дисциплины. Студенту необходимо систематически работать с учебной и методической литературой, рекомендуемой по каждому разделу лектором, дополняя конспект лекций необходимыми пояснениями, уточнениями и терминами по изучаемой теме. Необходимо писать конспекты лекций: кратко, схематично. Последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверять термины, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

Лабораторное занятие	Лабораторные занятия направлены на формирование практических умений, связанных с организацией активного взаимодействия участников образовательного процесса по изучению материала, закрепление практических навыков для решения профессиональных задач. При подготовке к занятиям необходимо повторить лекционный материал по изучаемой теме, изучить материал, рекомендованный преподавателем по спискам литературы. Подготовка к лабораторным занятиям преследует две основные цели: первое - повторение изученного материала. Для этого используются конспекты лекций, рекомендованная 15 основная и дополнительная литература; второе - углубление знаний по теме. Лабораторные занятия служат для закрепления теоретических основ, излагаемых в лекциях, получения практических навыков решения профессиональных задач. Они проходят с использованием стендов, методических указаний, учебно-наглядных пособий, в которых отражен необходимый минимум задач для освоения разделов и тем дисциплины. Завершающей частью лабораторной работы является оформление в рабочей тетради отчета. Содержание отчета определяется темой занятия и может включать в себя вопросы различного характера. Так при проведении лабораторной работы в состав отчета могут входить: краткое описание методики выполнения работы; схема лабораторной установки; необходимые расчеты по обработке полученной информации; анализ полученных данных и общее заключение (выводы). Дополнительные и индивидуальные требования изложены в методических пособиях к каждой лабораторной работе
Письменные домашние задания (конспект)	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление конспектов по прочитанным литературным источникам и др. При подготовке к занятию необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе, следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. 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, а также специальные поисковые системы: www.chem.msu.su, www.chemnavigator.hotbox.ru.
Контрольная работа (письменная)	Цель контрольной работы - проверка развития навыков, усвоения и закрепления материала, полученных при изучении дисциплины, и выполняется студентами заочного обучения. Работа выполняется по индивидуальным заданиям машинописным или рукописным текстом. Работа дает возможность установить степень усвоения материала и умение применять знания, полученные при изучении дисциплины. Работа

	способствует овладению материалом, прививает навыки в самостоятельном решении практических вопросов и в работе с литературой.
Зачет (устный)	Оценка ответа на зачете проводится в соответствии с Положением о балльно - рейтинговой системе оценки знаний студентов СОГУ.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных и практических занятий, а также следующие виды работ: самостоятельную работу студентов по подготовке устных сообщений, написанию докладов и эссе, подготовку презентаций и обсуждений по темам дисциплины - работу в активной и интерактивной формах.

Рабочая программа предполагает текущий и промежуточный контроль знаний.

Текущий контроль – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра или учебного года. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля выступают опросы на семинарских и практических занятиях, а также короткие (до 15 мин.) задания, выполняемые студентами в начале лекции с целью проверки наличия знаний, необходимых для усвоения нового материала или в конце лекции для выяснения степени усвоения изложенного материала.

Рубежный контроль осуществляется по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится два таких контрольных мероприятия по графику.

БАЛЛЬНАЯ СТРУКТУРА ОЦЕНКИ.

Форма контроля	Мин. кол-во баллов	Макс. кол-во баллов
Текущая оценка студента в течение 1-8 недели состоит из: • Выполнение письменных домашних заданий по темам занятий и самостоятельной работы (конспектов) – **9 б** • Подготовка и ответы на практических занятиях (коллоквиумы) – **1 б● 8 =8 б** • Подготовка и выполнение лабораторных работ - **1 б● 8 =8 б**	**0**	**25**
1-я рубежная письменная контрольная работа	**0**	**25**
Текущая оценка студента в течение 10-17 недели состоит из: • Выполнение письменных домашних заданий по темам занятий и самостоятельной работы (конспектов) – **9 б** • Подготовка и ответы на практических занятиях (коллоквиумы) – **1 б● 8 =8 б** • Подготовка и выполнение лабораторных работ - **1 б● 8 =8 б**	**0**	**25**
2-я рубежная письменная контрольная работа	**0**	**25**

Итого	**0**	**100**

Контрольные задания (демоверсии) для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Типовые задания для практических(лабораторных) занятий

Лабораторная работа №1.
«Измерения длины детали с помощью оптического длинномера (компаратора) со спиральным окулярным микрометром. Проверка нормальности распределения результатов наблюдений»

Лабораторная работа №2.
«Проверка метода наименьших квадратов по температурной зависимости сопротивления диодов»

Лабораторная работа №3.
«Изучение ИК – спектров воды»

Критерий оценки устного и письменного ответа на лабораторном занятии по дисциплине (коллоквиуме)

Оценка	Характеристика ответа
5	Содержание ответа соответствует освещаемому вопросу, полностью раскрыта в ответе тема, ответ структурирован, даны правильные аргументированные ответы на уточняющие вопросы, демонстрируется высокий уровень участия в дискуссии.
4	Содержание ответа соответствует освещаемому вопросу, полностью раскрыта в ответе тема, даны правильные, аргументированные ответы на уточняющие вопросы, но имеются неточности, при этом ответ неструктурирован и демонстрируется средний уровень участия в дискуссии.
3	Содержание ответа соответствует освещаемому вопросу, но при полном раскрытии темы имеются неточности, даны правильные, но не аргументированные ответы на уточняющие вопросы, демонстрируется низкий уровень участия в дискуссии, ответ неструктурирован, информация трудна для восприятия.
2	Содержание ответа соответствует освещаемому вопросу, но при полном раскрытии темы имеются неточности, демонстрируется слабое владение категориальным аппаратом, даны правильные, но не аргументированные ответы на уточняющие вопросы, участие в дискуссии отсутствует, ответ неструктурирован, информация трудна для восприятия.

2)Тематика рефератов (для формирования компетенций ОК-6, ОПК-3)

1. Физические величины. Прямые и косвенные измерения.
2. Единицы измерения физических величин. Основные и производные единицы.
3. Эталоны. Шкала порядков величин для объектов, существующих в природе.
4. Методы измерения физических величин. Длина, время, масса. Скорость, ускорение, сила.

5. Температура, теплота, давление. Напряжение, сила тока, напряженность электрического и магнитного полей.
6. Световой поток, яркость, освещенность. Ввод и вывод изображений.
7. Сканирующие фотоприемники: линейки, матрицы, жидкокристаллические панели. Шкалы порядков величин, доступных для измерения различными методами.
8. Высоковакуумная техника и техника высоких давлений.
9. Высокие и низкие температуры.
10. Электрические шумы. Шум сопротивление и дробовой шум тока.
11. Экранирование. Вычитание паразитных сигналов.
12. Многократные измерения с накоплением данных. Простые электронные схемы усиления сигналов.
13. Методы физического анализа.
14. Рентгеновский микроанализатор.
15. Рентгеновская и оптическая микроскопия.
16. Масс-спектроскопия.
17. Люминисцентный анализ.

Оценочный лист защиты рефератов (докладов)

Оценка	Критерий оценки краткого сообщения
5	Содержание краткого сообщения соответствует освещаемому вопросу, тема полностью раскрыта, сообщение структурировано, даны правильные аргументированные ответы на уточняющие вопросы, демонстрируется высокий уровень участия в дискуссии.
4	Содержание краткого сообщения соответствует освещаемому вопросу, тема полностью раскрыта, даны правильные, аргументированные ответы на уточняющие вопросы, но имеются неточности, при этом сообщение не структурировано и демонстрируется средний уровень участия в дискуссии.
3	Содержание краткого сообщения соответствует освещаемому вопросу, но при полном раскрытии темы имеются неточности, даны правильные, но не аргументированные ответы на уточняющие вопросы, демонстрируется низкий уровень участия в дискуссии, сообщение не структурировано, информация трудна для восприятия.
2	Содержание краткого сообщения соответствует освещаемому вопросу, но при полном раскрытии темы имеются неточности, демонстрируется слабое владение категориальным аппаратом, даны правильные, но не аргументированные ответы на уточняющие вопросы, участие в дискуссии отсутствует, сообщение не структурировано, информация трудна для восприятия.

3) Вопросы к рубежным контрольным работам (ОК-6, ОПК-3): Вопросы к 1 рубежной работе

1. Структура физического эксперимента. Виды эксперимента.
2. Классические методы физического эксперимента.
3. Физические величины. Прямые и косвенные измерения.
4. Единицы измерения физических величин. Основные и производные единицы.
5. Эталоны. Шкала порядков величин для объектов, существующих в природе.
6. Методы обработки экспериментальных данных.
7. Ошибки измерений – случайные и систематические, промахи.
8. Статическая обработка данных.
9. Эмпирический стандарт и стандартная ошибка среднего. Доверительный интервал.

10. Распределение Стьюдента. Сложение ошибок.
11. Метод наименьших квадратов. Критерий c^2.
12. Методы измерения физических величин. Длина, время, масса. Скорость, ускорение, сила.
13. Температура, теплота, давление. Напряжение, сила тока, напряженность электрического и магнитного полей.
14. Световой поток, яркость, освещенность. Ввод и вывод изображений.
15. Сканирующие фотоприемники: линейки, матрицы, жидкокристаллические панели. Шкалы порядков величин, доступных для измерения различными методами.

Вопросы ко 2 рубежной работе

1. Методы создания необходимых физических условий на экспериментальных установках.
2. Высоковакуумная техника и техника высоких давлений.
3. Высокие и низкие температуры.
4. Техника высоких скоростей и высоких плотностей энергии.
5. Преобразователи электрической энергии.
6. Источники электромагнитного излучения.
7. Предельные значения физических величин, достижимые в экспериментальных установках.
8. Влияние измерительных приборов и устройств на режим работы изучаемой системы.
9. Электрические шумы. Шум сопротивление и дробовой шум тока.
10. Экранирование. Вычитание паразитных сигналов.
11. Многократные измерения с накоплением данных. Простые электронные схемы усиления сигналов.
12. Методы физического анализа.
13. Микроскопия: оптический, электронный, сканирующий, туннельный и автоионный микроскопы.
14. Метод изотопных индикаторов.
15. Дифракционный и резонансный структурный анализ.
16. Рентгеновский микроанализатор.
17. Рентгеновская и оптическая микроскопия.
18. Масс-спектроскопия.
19. Люминисцентный анализ.
20. Примеры современных достижений экспериментальной физики: лазеры, голография, ЯМР-томография, молекулярно-лучевая эпитаксия, сверхрешётки, высокотемпературная сверхпроводимость.

5) Примеры тестовых заданий по дисциплине не предусмотрено (ОК-6, ОПК-3):

Инструкция студенту: Внимательно прочитайте вопрос и выберите правильный вариант ответа. Правильный ответ может быть только один.

Методика формирования результирующей оценки[1]

В ходе текущего контроля студенты могут набрать 0-100 баллов:

1 –я рубежная аттестация - максимально 50 баллов; из них:

От 0 до 25 баллов (рубежная аттестация) – тестирование в центре тестирования СОГУ или контрольная работа;

От 0 до 25 баллов(текущая оценка) – активная работа за данный период на семинарских (практических) занятиях

2-я рубежная аттестация – максимально 50 баллов; из них:

От 0 до 25 баллов (рубежная аттестация) – тестирование в центре тестирования СОГУ;

От 0 до 25 баллов (текущая оценка)– активная работа за данный период на семинарских (практических) занятиях

Промежуточный контроль:

Для экзамена:

За устный ответ на экзамене студент получает 0-50 баллов.

Студенты, получившие в ходе текущего и рубежного контроля 56-100 баллов, автоматически получают «Экзамен».

Результирующая оценка складывается по соответствующей БРС формуле.

Шкала итоговой академической успеваемости студентов по дисциплине

Система оценок СОГУ		
Форма контроля	**Сумма баллов**	**Название**
Зачёт	56-100	зачтено
	0-55	не зачтено

Зачет проводится в устной форме.

Критерии оценки

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, показал готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала, способность к самосовершенствованию на основе традиционной нравственности, исчерпывающе, последовательно, логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами поиска необходимой информации в справочных и интернет-ресурсах, использует в ответе материал словарей, правильно и творчески строит диалогическую речь, владеет навыками говорения, письма, чтения и перевода с объеме, необходимом для осуществления профессиональной деятельности;

- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, не показал достаточной готовности к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала, способности к самосовершенствованию на основе традиционной нравственности, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания по проверке навыков говорения, чтения и перевода текста в объеме, необходимом для осуществления профессиональной деятельности.

[1] В соответствии с Положением о БРС оценивания обучающихся очной формы по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата и специалитета в ФГБОУ ВО СОГУ (от 05.03.2018 г., пр.№ 47)

Вопросы для подготовки к зачету (ОК-6, ОПК-3):

1. Структура физического эксперимента. Виды эксперимента.
2. Классические методы физического эксперимента.
3. Физические величины. Прямые и косвенные измерения.
4. Единицы измерения физических величин. Основные и производные единицы.
5. Эталоны. Шкала порядков величин для объектов, существующих в природе.
6. Методы обработки экспериментальных данных.
7. Ошибки измерений – случайные и систематические, промахи.
8. Статическая обработка данных.
9. Эмпирический стандарт и стандартная ошибка среднего. Доверительный интервал.
10. Распределение Стьюдента. Сложение ошибок.
11. Метод наименьших квадратов. Критерий с2 .
12. Методы измерения физических величин. Длина, время, масса. Скорость, ускорение, сила.
13. Температура, теплота, давление. Напряжение, сила тока, напряженность электрического и магнитного полей.
14. Световой поток, яркость, освещенность. Ввод и вывод изображений.
15. Сканирующие фотоприемники: линейки, матрицы, жидкокристаллические панели. Шкалы порядков величин, доступных для измерения различными методами.
16. Методы создания необходимых физических условий на экспериментальных установках.
17. Высоковакуумная техника и техника высоких давлений.
18. Высокие и низкие температуры.
19. Техника высоких скоростей и высоких плотностей энергии.
20. Преобразователи электрической энергии.
21. Источники электромагнитного излучения.
22. Предельные значения физических величин, достижимые в экспериментальных установках.
23. Влияние измерительных приборов и устройств на режим работы изучаемой системы.
24. Электрические шумы. Шум сопротивление и дробовой шум тока.
25. Экранирование. Вычитание паразитных сигналов.
26. Многократные измерения с накоплением данных. Простые электронные схемы усиления сигналов.
27. Методы физического анализа.
28. Микроскопия: оптический, электронный, сканирующий, туннельный и автоионный микроскопы.
29. Метод изотопных индикаторов.
30. Дифракционный и резонансный структурный анализ.
31. Рентгеновский микроанализатор.
32. Рентгеновская и оптическая микроскопия.
33. Масс-спектроскопия.
34. Люминисцентный анализ.
35. Примеры современных достижений экспериментальной физики: лазеры, голография, ЯМР-томография, молекулярно-лучевая эпитаксия, сверхрешётки, высокотемпературная сверхпроводимость.

Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровень сформированности компетенций			
«Минимальный уровень не достигнут» (менее 55 баллов)	**«Минимальный уровень» (56-70 баллов)**	**«Средний уровень» (71-85 баллов)**	**«Высокий уровень» (86-100 баллов)**
Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.	*Компетенции сформированы.* Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	*Компетенции сформированы.* Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	*Компетенции сформированы.* Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
Описание критериев оценивания			
Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкую степень контактности.	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала. -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить;	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания, а также дополнительные

		- владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов, присутствует неуверенность в ответах.	вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
Оценка «неудовлетворительно» /не зачтено	**Оценка «удовлетворительно» / «зачтено»**	**Оценка «хорошо» / «зачтено»**	**Оценка «отлично» / «зачтено»**

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. М.Н.Степнов. статистические методы обработки результатов механических испытаний. 1986
2. Левшина Е.С. Электрические измерения физических величин. Измерительные преобразователи: учебное пособие / Е.С. Левшина, П.В. Новицкий. — Л.: Энергоатомиздат, 1983. — 320 с.
3. Сенченков, Анатолий Павлович. Техника физического эксперимента: Измерение электр. величин. Работа с высок. напряжением и ядер. излучениями. Вакуум. техника / А. П. Сенченков. - М. : Энергоатомиздат, 1983. - 238 с.
4. Гелль, Патрик. Как превратить персональный компьютер в измерительный комплекс : пер. с фр. / П. Гелль ; пер. А. Э. Бряндинский ; под ред. Г. В. Куликова. — 2-е изд., испр. — М. : ДМК, 1999. — 135 с.
5. Ангерер, Эрнст. Техника физического эксперимента: пер. с нем. / Э. Ангерер. — М.: Физматгиз, 1962. — 452 с.
6. Певчев, Юрий Федорович. Автоматизация физического эксперимента: учебное пособие / Ю.Ф. Певчев, К.Г. Финогенов. — М.: Энергоатомиздат, 1986. — 367 с.
7. Певчев Ю.Ф., Финогенов Х.Г. Автоматизация физического эксперимента, М.: Энергоатомиздат, 1986.

б) дополнительная литература

1. Котюк, Андрей Федорович. Датчики в современных измерениях / А. Ф. Котюк. — М. : Радио и связь, 2006. — 96 с.
2. Драго, Рассел. Физические методы в химии : Пер. с англ. : В 2 т / Р. Драго. - М. : Мир, 1981-. Т. 1. - 1981. - 422 с.
3. Драго, Рассел. Физические методы в химии : Пер. с англ.: В 2 т / Р. Драго. - М. : Мир, 1981-. Т. 2. - 1981. - 456 с.
4. Пентин, Юрий Андреевич. Физические методы исследования в химии : учебник / Ю. А. Пентин, Л. В. Вилков. — М. : Мир : АСТ, 2003. — 683 с.

5. Айбунд М.Р., Поленов Б.В.. Вторично-электронные умножители открытого типа и их применение. М.: Энергоиздат, 1981.
6. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. М.: Высшая школа,1983.
7. Брэдшоу П. Введение в турбулентность и ее измерения. М., "Мир", 1974, 278 с.
8. Бутслов М.М., Степанов Б.М., Фанченко С.Д. Электронно-оптические преобразователи и их применение в научных исследованиях. М.: Наука, 1978.
9. Волин И.А. Импульсные помехи. М.: Радио, 1976.
10. Дьюли У. Лазерная технология и анализ материалов. М.: Мир, 1986.
11. Зайдель А.Н., Островская Г.В. Лазерные методы исследования плазмы. Л.: Наука, 1977.
12. Методы исследования плазмы. Под ред. В. Лохте-Хольтгревена. М.: Мир, 1971.
13. Карлов Н.В.. Лекции по квантовой электронике. М. «Наука», 1983.
14. Голант В.Е. Сверхвысокочастотные методы исследования плазмы. М.: Наука, 1968.

Интернет-ресурсы

– eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – URL: http://www.elibrary.ru.

– База данных «ЭБС elibrary»: http://elibrary.ru

– Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: http://biblio-online.ru.

- Университетская библиотека online [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: http://www.biblioclub.ru.

– Справочная правовая система КонсультантПлюс. – URL: http://www.consultant.ru/.

– Информационно-правовой портал «Гарант». – URL: http://www.garant.ru/.

в) Интернет-ресурсы

1. http://log-in.ru/books/senchenkov-a-p-tekhnika-fizicheskogo-eksperimenta-1-senchenkov-a-p-tekhnicheskie/
2. Государственная публичная научно-техническая библиотека (ГПНТБ) http://www.gpntb.ru/
3. Российская государственная библиотека (РГБ) http://www.rsl.ru/
4. http://umka.volsu.ru/newumka2
5. Библиотека по естественным наукам (БЕН) РАН http://www.benran.ru/

10.Материально-техническое оснащение дисциплины:

Ауд. 21 Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: преподавательский стол; стул; столы обучающихся; стулья; кафедра; классная доска

Ауд. 21 Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол; стул; столы обучающихся; стулья; кафедра; классная доска

Ауд. 15 Лаборатории: Оборудование для проведения лабораторных работ по курсу «Техника физического эксперимента»

Ауд. 27 компьютерные классы: преподавательский стол, преподавательский стул, столы обучающихся, стулья, классная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран), колонки, ПК преподавателя, ПК обучающихся, программное обеспечение: Adobe flash player 31; Adobe reader 10; Java 6.0; K-Lite Codec Pack; Win rar; Microsoft Office 10; Microsoft Visio 10; Kaspersky Endpoint Security для бизнеса; Консультант плюс

Библиотека, в том числе читальный зал: столы , стулья, ПК обучающихся, программное обеспечение: Adobe flash player 31; Adobe reader 10; Java 6.0; K-Lite Codec Pack; Win rar; Microsoft Office 10; Microsoft Visio 10; Microsoft Visual studio; Kaspersky Endpoint Security

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 2021 г.
4.	Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»	Разработка СОГУ Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015611829 от 06.02.2015 г. (бессрочно)
5.	CiscoWebex- Система проведения вебинаров.	ООО Айстекдоговор № Д83-2020 от 10.08.2020-10.08.2021 г.

11. Лист обновления/ актуализации

Программа актуализирована: пересмотрена, дополнена.

Внесенные изменения и дополнения утверждены на заседании кафедры физики конденсированного состояния

Протокол заседания кафедры от 30.06 2020 г. № 9.