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» _____ 20 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Решение нестандартных задач»

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: Кесаев В.И., 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	12
Практические занятия	24
Лабораторные занятия	-
Консультации	-
Итого аудиторных занятий	36
Самостоятельная работа	36
Курсовая работа	-
Экзамен	-
Общее количество часов	72

2. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины: Создание условий для развития учебно-познавательного интереса учащихся, развития навыков научно-исследовательской деятельности.

Задачи дисциплины:
- Знакомство учащихся с различными типами задач с целью поиска общего способа решения задач каждого типа;
- Повышение практической направленности предмета через решения ситуативных задач.
- Создание коллективного субъекта учебной деятельности, владеющего умением и желающего учиться.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП: Базовая часть. Б1.В.ДВ.09.01

Данная учебная дисциплина включена в раздел Б1.В.ДВ.09.01. Общепрофессиональный основной образовательной программы 03.03.02 Физика. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр. Процесс решения задач служит одним из средств овладения системой научных знаний по тому или иному учебному предмету. Особенно велика его роль при обучении физике, где задачи выступают действенным средством формирования основополагающих физических знаний и умений. В процессе решения обучающиеся овладевают методами исследования различных явлений природы, знакомятся с новыми прогрессивными идеями и взглядами, с открытиями отечественных ученых, с достижениями отечественной науки и техники, с новыми профессиями.

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-1)	способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин
(ПК-2)	- способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического

	оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП:

Коды компетенций ОПОП	**Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП**		
	Знать	**Уметь**	**Владеть**
(ПК-1)	приобретение знаний о решении нестандартных задач, о способах и средствах выполнения практических заданий при использовании данных методов; -формирование мотивации к изучению математики через внеурочную деятельность. - самостоятельное или во взаимодействии с педагогом решение нестандартного задания, для данного возраста;	- уметь высказывать мнение, обобщать задачи, классифицировать различные задачи по темам и принципа решения, обсуждать решение задания. - уметь самостоятельно применять изученные способы решения задач для создания проекта, умение самостоятельно подобрать задачи по данным темам, умение аргументировать свою позицию по выбору проекта, оценивать ситуацию и полученный результат	
(ПК-2)	приобретение знаний о решении нестандартных задач, о способах и средствах выполнения практических заданий при использовании данных методов; -формирование мотивации к изучению математики через внеурочную деятельность. - самостоятельное или во взаимодействии с педагогом решение нестандартного задания, для данного возраста;	- уметь высказывать мнение, обобщать задачи, классифицировать различные задачи по темам и принципа решения, обсуждать решение задания. - уметь самостоятельно применять изученные способы решения задач для создания проекта, умение самостоятельно подобрать задачи по данным темам, умение аргументировать свою позицию по выбору проекта, оценивать ситуацию и полученный результат	

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	пр	Содержание	Часы		
1-2	Физическая задача. Состав физической задачи Физическая задача. Состав физической задачи. Значение задач в обучении и жизни. Классификация физических задач по требованию, содержанию, способу задания, способу решения	1	2	Разбор решённых задач из [1- 4]	4	Устный опрос, сообщения по вопросам темы,	[1], [2], [3], [4]
3-4	Общие требования к решению физических задач Физическая задача. Общие требования при решении физических задач. Этапы решения физических задач. Работа с текстом задач	1	2	Разбор решённых задач из [1- 4]	4	Устный опрос, доклад, конспект,	[1], [2], [3], [4]
5-6	Анализ текста задач, составление плана решения физических задач Анализ физического явления; план решения. Выполнение плана решение задач. Единицы измерения и размерность физических величин. Анализ решения и его значение. Аналитическое и графическое решение задач	2	2	Разбор решённых задач из [1- 4]	4	Устный опрос, доклад, конспект,	[1], [2], [3], [4]
7-8	Элементы векторной алгебры. Решение задач по кинематике Отработка практических навыков решения задач на определение основных понятий кинематики. Векторные и скалярные величины и действия с ними. Оговариваются границы применимости физических законов и формул	2	4	Разбор решённых задач из [1- 4]	4	Устный опрос, конспект, доклад,	[1], [2], [3], [4]
9-10	Классические физические задачи Решение классической физической задачи,	1	4	Разбор решённых задач из	4	Устный опрос, конспект, доклад,	[1], [2], [3], [4]

	практической задачи и выполнение исследовательской работы			[1- 4]			
11-12	Классификация задач по различным признакам Подборка различных задач, отличающихся по различным признакам	1	4	Разбор решённых задач из [1- 4]	4	Устный опрос, конспект, доклад,	[1], [2], [3], [4]
13-14	Особенности некоторых видов задач (графические, расчетные, творческие) Подборка различных задач (графические, расчетные, творческие)	1	2	Разбор решённых задач из [1- 4]	4	Устный опрос, конспект, доклад,	[1], [2], [3], [4]
15-16	Занимательные задачи. Задачи с историческим содержанием Сборники задач. Тексты задач с олимпиадным содержанием	1	2		4	Устный опрос, конспект, доклад,	[1], [2], [3], [4]
17-18	Физический смысл полученного при решении физической задачи результата, его интерпретация Отработка практических навыков по решению задач на нахождение основных характеристик механических волн, описание результатов интерференции и дифракции волн	2	2	Разбор решённых задач из [1- 4]	4	Устный опрос, доклад, конспект,	[1], [2], [3], [4]
	ИТОГО	12	24		36		

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 «Неорганическая химия» (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, а также специальные поисковые системы: www.chem.msu.su, www.chemnavigator.hotbox.ru.

Задания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Биофизика»

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 (колоквиум)	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.
Экзамен (устный)	Оценка ответа на экзамене 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**	**0**	**25**

• Подготовка и ответы на практических занятиях (коллоквиумы) – **1 б• 8 =8 б** • Подготовка и выполнение лабораторных работ - **1 б• 8 =8 б**		
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

1. **Типовые задания для практических (лабораторных) занятий**

1) «Умный» чайник устроен таким образом, что может поддерживать температуру находящейся в нём воды в определённом диапазоне от t1 до t2. Вначале он включается на некоторое время, требуемое для нагревания воды до температуры t2, а потом отключается до тех пор, пока вода не остынет до температуры t1. После этого циклы нагревания и остывания регулярно повторяются с некоторым постоянным периодом. Мощность нагревательного элемента чайника постоянная. Пусть некоторую порцию воды налили в такой «умный» чайник. Оказалось, что в тёплом доме в течение $\alpha 1 = 1/4$ доли периода чайник включён, а остальное время выключен. Если же вынести этот чайник на холодную улицу, то нагревательный элемент будет включён в течение $\alpha 2 = 1/3$ доли периода. Мощности теплоотдачи в каждом из этих двух случаев можно считать постоянными.
2) Найдите отношение мощностей теплоотдачи во втором и в первом случаях. Ответ округлите до десятых долей.
3) Найдите отношение мощностей теплоотдачи во втором и в первом случаях. Ответ округлите до десятых долей.
4) За время, пока нагревательный элемент включён, чайник потребляет от электросети некоторую энергию. Во сколько раз отличаются эти энергии во втором и в первом случаях? Ответ округлите до десятых долей.
Ответы: 1) 1.3; 2) 1.2; 3) 1.1;

1) При расширении водяного пара из состояния 1 в состояние 2 по изотерме газ совершает работу 100 Дж. Если же сначала газ будет расширяться по изобаре, а потом по адиабате – в результате чего также перейдёт из состояния 1 в состояние 2, – то он совершит работу 171,8 Дж. Какую работу совершит газ, если сначала будет изобарически расширяться, а после изохорно охлаждаться, перейдя снова из состояния 1 в состояние 2? Пар считать идеальным газом.
Ответы: 1) 1450 Дж; 2) 1200 Дж; 3) 1340 Дж.

2) На корабле вертикально установлена цилиндрическая труба с радиусом R = 1 м и высотой H = 10 м. Труба вращается с угловой скоростью ω = 0.3 рад/с Ветер дует относительно корабля со скоростью u = 10 м/с. Оцените силу, действующую на трубу в направлении, ортогональном направлению ветра.
Ответы: 1)200 Н; 2)120 Н; 3)100 Н;

Оценка	Критерий оценки устного и письменного ответа на практическом занятии
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 самостоятельной работы не предусмотрены **(для формирования компетенций ПК-1, ПК-2)**

3) Вопросы и задачи к рубежным контрольным работам (ПК-1, ПК-2):

Задачи к 1-ой рубежной:

1) Колесо радиусом 15 см двигалось вдоль ровной дороги равномерно, но с проскальзыванием. Угловая скорость колеса не изменялась. Ось колеса переместилась на расстояние 2 м, при этом колесо совершило 5 полных оборотов. Пусть V1 и V2 – модули скорости верхней и нижней точек колеса соответственно, причём V1 > V2. Найдите отношение V1/V2. Ответ округлите до десятых долей.
-1
-1.5
+2.5

2) На поверхности воды, температура которой равна 0 °C, плавает медный шарик, покрытый толстым слоем льда. Масса шарика с учётом ледяной корки равна 30 г. Этот шарик перемещают в сосуд с водой, объём которой равен 200 мл, а температура 5 °C. Через некоторое время шарик уходит под воду и «зависает» в воде, не опускаясь на дно. Плотность воды 1 г/см3 , плотность льда 0,9 г/см3 , плотность меди 9,0 г/см3 , удельная теплоёмкость воды 4200 Дж/(кг×°C), удельная теплоёмкость меди 390 Дж/(кг×°C), удельная теплота плавления льда 330 кДж/кг. Теплообменом с окружающей средой можно пренебречь. Чему равна масса шарика, когда он не покрыт льдом? Ответ выразите в граммах и округлите до десятых долей.

-5.8
-3.2
+1.9

3) Футбольный мяч лежит на горизонтальной площадке на расстоянии 60 м от высокой вертикальной стены. Мячу сообщили начальную скорость 15 м/с, направленную под углом 30° к горизонту. Ударяясь о горизонтальную площадку, мяч отскакивает от неё абсолютно упруго. Сопротивлением воздуха можно пренебречь; мяч движется в

вертикальной плоскости, перпендикулярной стене. Ускорение свободного падения 10 м/с2. Сколько раз мяч ударится о горизонтальную площадку до удара о стену?

-2
-1
+3

4) Между двумя телами различной массы, движущимися с одинаковыми по модулю скоростями, происходит абсолютно упругий лобовой удар. После этого соударения изменение механической энергии более тяжёлого тела оказывается максимально возможным. Во сколько раз в результате такого соударения увеличился модуль скорости меньшего по массе тела? Ответ округлите до целого числа.

-1
-3
+2

5) Оболочка воздушного шара сделана из специальной легко растяжимой ткани и заполнена гелием. Этот воздушный шар на Земле может поднять груз массой до 100 кг (масса оболочки воздушного шара включена в массу груза). Этот же шар запускают на Марсе. Объём груза пренебрежимо мал. Плотность воздуха вблизи поверхности Земли равна 1,2 кг/м3, атмосферное давление на поверхности Земли 100 кПа, температура на поверхности Земли +20 °С. Плотность атмосферы Марса вблизи его поверхности 0,015 кг/м3, давление на поверхности Марса 600 Па, температура на Марсе равна 213 К. Молярная масса гелия 4 г/моль, универсальная газовая постоянная R = 8,3 Дж/(моль×К). Найдите массу гелия в шаре. Ответ выразите в килограммах и округлите до целого числа.

-19
-23
+16

6) Известно, что в кастрюле, стоящей на плите, 1 литр воды нагревается на 10 градусов за 42 с. Мощность конфорки постоянна, потери теплоты пренебрежимо малы. Удельная теплоёмкость воды 4200 Дж/(кг·°С), удельная теплоёмкость льда 2100 Дж/(кг·°С), удельная теплота плавления льда 330 кДж/кг. Найдите мощность конфорки. Ответ дайте в кВт, округлив до целого числа.

+1
-2
-3

7) Во сколько раз период обращения часовой стрелки часов больше, чем период вращения минутной стрелки?
в 3600 раз
в 60 раз
в 24 раза
+ в 12 раз
Одинаковый

8) Камень бросили с начальной скоростью V0 = 10 м/с под углом α = 600 к горизонту с горизонтальной поверхности земли. Ускорение свободного падения g = 10 м/с2 . Сопротивлением воздуха можно пренебречь. Определите угол, который составляет вектор

скорости камня с горизонтом в точке траектории из предыдущего вопроса. Ответ приведите в градусах, округлив до целого числа

25
+30
45

9) С большой высоты падает из состояния покоя сферическая свинцовая дробинка. Ускорение свободного падения g = 10 м/с2 . Плотность свинца ρ = 11350 кг/м3 . Модуль силы сопротивления воздуха, действующей на дробинку, пропорционален произведению квадрата радиуса r дробинки на квадрат её скорости V (Fсопр = γr 2V 2 , где γ – неизвестный постоянный коэффициент). Выталкивающая сила, действующая на дробинку со стороны воздуха, пренебрежимо мала. Дробинка, о которой шла речь в предыдущем вопросе, ударилась о горизонтальную поверхность и отскочила вертикально вверх, потеряв при ударе 75 % своей механической энергии. Каков модуль ускорения дробинки сразу после отскока от поверхности, если форма дробинки изменилась пренебрежимо мало? Ответ приведите в м/с2 , округлив до десятых долей

10,7
11,3
+12,5

Задачи к 2-ой рубежной:

1) Где температура нити работающей электрической лампы накаливания выше?

у поверхности нити
+ в центре нити
везде одинакова
недостаточно данных для ответа

2) В предбаннике (это помещение в бане, расположенное непосредственно перед парной комнатой) первая водопроводная труба покрыта влагой, а вторая практически сухая. Выберите правильное утверждение.

Температура первой трубы больше, чем второй.
+ Температура второй трубы больше, чем первой.
Температура первой трубы выше, чем комнатная температура.
Температуры труб одинаковы

3) Автомобиль массой 1300 кг постоянно находится на прямой горизонтальной дороге. За время 6с машины разогналась из неподвижного состояния до скорости 50 км/ч. За следующие 9с она увеличила скорость с 50 км/ч до 90 км/ч. Чему равна средняя мощность, развиваемая двигателем автомобиля, за первые 6 с? Ответ выразите в киловаттах, округлите до целого числа.

23
+21
22

4) На скейтборде массой 2 кг, движущемся равномерно со скоростью 2 м/с, едет кошка массой 3 кг. Сопротивлением движению можно пренебречь. Кошка прыгнула со

скейтборда в горизонтальном направлении вперёд по ходу движения. После её прыжка скейтборд стал двигаться назад со скоростью 1 м/с. Найдите скорость кошки относительно земли сразу после прыжка. Ответ выразите в м/с, округлите до целого числа.
5
6
+4

5) Какую работу совершает 1 моль гелия в некотором процессе при нагревании на 6 °С, если его температура T в этом процессе изменяется прямо пропорционально квадрату объема (T = aV2 , где a – размерная константа)? Универсальную газовую постоянную считайте равной 8,3 Дж/(моль×°С). Ответ выразите в Дж, округлите до целого числа

37
+25
42

6) Незаряженный конденсатор ёмкостью 1 нФ подключили ко второму конденсатору, который до подключения был заряжен до напряжения 300 В. В результате подключения первый конденсатор приобрёл заряд 0,2 мкКл. Какова ёмкость второго конденсатора? Ответ выразите в нФ, округлите до целого числа.

+2
3
5

7) В калориметр, содержащий 500 г льда при температуре –15 °С, налили 1 литр воды при температуре +35 °С. Удельная теплоёмкость льда 2100 Дж/(кг×°С), удельная теплоёмкость воды 4200 Дж/(кг×°С), удельная теплота плавления льда 340 кДж/кг. После установления теплового равновесия в калориметре будет находиться:

только вода
только лёд
+ смесь воды со льдом
8) Камень бросили с начальной скоростью V0 = 10 м/с под углом α = 600 к горизонту с горизонтальной поверхности земли. Ускорение свободного падения g = 10 м/с2. Сопротивлением воздуха можно пренебречь. Найдите, через какое время после момента броска камень окажется в точке траектории, которая видна из точки бросания под углом 30 градусов к горизонтали. Ответ приведите в секундах, округлив до сотых долей.

+1.15
2.54
0.98

9) В кастрюлю, находящуюся при комнатной температуре, налили некоторое количество воды также комнатной температуры (первый случай), после чего стали нагревать кастрюлю с её содержимым на электроплитке и довели воду до кипения за время $\tau 1$ = 2 мин. Если бы вначале в кастрюлю налили вдвое больше воды той же температуры (второй случай), то воду удалось бы довести до кипения на той же плитке за время $\tau 2$ = 3 мин. Всё выделяемое плиткой количество теплоты расходуется на нагревание кастрюли и воды. Найдите отношение теплоёмкости кастрюли к теплоёмкости воды в первом случае. Ответ приведите, округлив до целого числа

3
2
+1

Критерии оценивания:
Всего в тесте 25 вопросов. За каждый правильный ответ – 1 балл.

Промежуточный контроль - итоговая оценка знаний студента, осуществляется по накопительной системе суммированием баллов, полученных в процессе текущего и рубежного контроля.

Форма промежуточного контроля – экзамен.

Проведение текущего и промежуточного контроля по дисциплине осуществляется в соответствии с Положением СОГУ.[1]

БАЛЛЬНАЯ СТРУКТУРА ОЦЕНКИ

Форма контроля	Макс. кол-во баллов
Текущая оценка студента в течение 1-8 недели состоит из:	25
• Выполнения заданий на практических занятиях	15
• Выполнения домашних заданий	5
• Самостоятельных работ	5
1-я рубежная письменная контрольная работа	25
Текущая оценка студента в течение 10-15 недели состоит из:	25
• Выполнения заданий на практических занятиях	15
• Выполнения домашних заданий	5
• Самостоятельных работ	5
2-я рубежная письменная контрольная работа	25
Итого	**100**

Методика формирования результирующей оценки[2]

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».

---

[1] Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, магистратуры и специалитета в СОГУ (в последней редакции от 08.07.20 г. Пр. № 173).

[2] 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)

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.

Вопросы для подготовки к зачету (ПК-1, ПК-2):

1. Метод бесконечно малых. Дифференцирование.
2. Обратная операция: суммирование бесконечно малых. Интегрирование.
3. Принцип виртуальных переменных (Принцип Д`Ламбера).
4. Законы сохранения (в каких случаях они могут быть применены).
5. Адиабатическое изменение переменных.
6. Исследование комплексных чисел. Векторные диаграммы в колебаниях.

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,	*Компетенции сформированы.* Сформированы	*Компетенции сформированы.* Знания обширные,	*Компетенции сформированы.* Знания твердые,

умения и навыки не сформированы.	базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	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; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии	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 вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.

		отдельных положений вопросов, присутствует неуверенность в ответах.	
Оценка «неудовлетворительно» /не зачтено	**Оценка «удовлетворительно» / «зачтено»**	**Оценка «хорошо» / «зачтено»**	**Оценка «отлично» / «зачтено»**

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

[1] Все российская олимпиада по физике.
[2] Журнал "Квант".
[3] Слободецкий И.Ш., Орлов В.А. Всесоюзная олимпиада по физике (сборник). М.: Просвещение, 1982. - 256 с.
[4] Булыгин В. С. Избранные задачи студенческих олимпиад МФТИ по курсу общей физики: учебное пособие для вузов / В. С. Булыгин, М. Г. Кремлёв, Э. В. Прут. - Долгопрудный: Интеллект, 2015.

электронные библиотечные системы, с которыми у СОГУ имеется действующий договор, современные профессиональные базы, информационные справочные системы:

– 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/.

10.Материально-техническое оснащение дисциплины:

Ауд. 30 Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: преподавательский стол; стул; столы обучающихся; стулья; кафедра; классная доска
Ауд. 30 Учебные аудитории для проведения практических 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. 27 Лаборатории: 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
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.