

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет
имени Коста Левановича Хетагурова»*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теоретическая механика. Механика сплошной среды»

Направление **03.03.02 Физика**

Профиль **«Физика конденсированного состояния»**

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

очная

Год начала подготовки – 2026

Утверждена в составе ОПОП

Составитель: доцент кафедры физики конденсированного состояния Кесаев В.И.

Владикавказ 2026

1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетные единицы (180 часа).

Форма промежуточной аттестации – экзамен

Курс	2
Семестр	4
Лекции	54
Практические (семинарские) занятия	54
Лабораторные занятия	
Консультации	
Итого аудиторных занятий	108
Самостоятельная работа	36
Курсовая работа	-
Форма контроля	36
Экзамен	+
Зачет	
Общее количество часов	180

2. Цели освоения дисциплины

Цель курса. дать цельное представление об «Теоретическая механика. Механика сплошной среды» как составной части университетского курса теоретической физики.

- Раскрыть суть курса как неотъемлемой части образования грамотного физика.
- Показать роль физической теории при исследовании движения и равновесия макроскопических тел, а также сплошных сред;

Задачи. Основные задачи дисциплины:

- помочь студентам усвоить основы теории сплошной среды;
- развить умение использовать индексную и символическую запись основных соотношений механики сплошных сред и ее приложений;
- развить умение постановки и решения задач о поведении сплошных сред с более сложными свойствами.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование:

- правильного научного мировоззрения;
- способность совершенствовать и развивать профессиональный уровень физика;
- способности с помощью освоенных теоретических моделей решать прикладные задачи;
- владения навыками самостоятельной работы и исследование современных проблем основы механики сплошных сред;

3. Место дисциплины в структуре ОПОП: Базовая часть. Б1.Б.21.01

Данная учебная дисциплина включена в раздел Б1.Б.21.01. Общепрофессиональный основной образовательной программы 03.03.02 Физика. Осваивается на 2 курсе, 4 семестр.

Дисциплина " Теоретическая механика. Механика сплошной среды " относится к разделу "Курсы кафедры" базового, профессионального цикла. Для изучения дисциплины

необходимы знания и умения, полученные студентами в результате освоения дисциплин общей физики, физики твердого тела и полупроводников.

Для успешного изучения дисциплины «Механика сплошных сред» необходимо иметь хорошие знания по дисциплинам: «Механика», «Дифференциальные уравнения».

При освоении данной дисциплины обучающийся сможет продемонстрировать (**частично**) следующие **обобщенные трудовые функции (ОТФ)** и **трудовые функции (ТФ)**:

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенная трудовая функция (ОТФ)			Трудовая функция (ТФ)	
	Код	Наименование ОТФ	Уровень квалификации	Наименование ТФ	Код
01.001 Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования (воспитатель, учитель). Наименование вида профессиональной деятельности: Дошкольное образование. Начальное общее образование. Основное общее образование. Среднее общее образование	А	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	6	Общепедагогическая функция. Обучение	А/01.6
				Воспитательная деятельность	А/02.6
				Развивающая деятельность	А/03.6
	В	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ	6	Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего, общего образования	В/03.6
40.011 Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам». Наименование вида профессиональной деятельности: Проведение научно-исследовательских и опытно-	А	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы	5	Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	А/01.5
				Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок	А/02.5

конструкторских разработок					
----------------------------	--	--	--	--	--

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):

1. Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский и педагогический	
ОПК-2. Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;	ОПК-2.1: . Проводит сборку и настройку современного лабораторного оборудования для проведения лабораторных измерений физических параметров ОПК-2.2: Проводит обоснование выбора современных методик и научного оборудования для проведения экспериментальных исследований физических явлений и объектов ОПК-2.3: Применяет современные методы математической и статистической теории для обработки экспериментальных данных и представления полученных результатов экспериментальных исследований в рамках современных теорий конденсированного состояния вещества для получения обоснованных выводов.

2. Профессиональные компетенции (ПК):

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский и педагогический	
ПК-1 Способен к составлению и реализации образовательных программ среднего профессионального, высшего образования, научных исследований и разработок	ПК-1.1: Демонстрирует знание основных, актуальных для современной системы образования теорий обучения, воспитания и развития детей младшего школьного возраста ПК-1.2: Объясняет выбор специальных подходов к обучению в целях включения в образовательный процесс всех обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями. ПК-1.3: Анализирует особенности региональных условий, в которых реализуется основная образовательная программа начального общего образования

	ПК-1.4: Выбирает и демонстрирует методики мониторинга образовательных результатов обучающихся ПК-1.5: Осуществляет корректировку учебной деятельности исходя из данных мониторинга образовательных результатов ПК-1.6: Осуществляет планирование учебных занятий с учетом требований ФГОС НОО.
ПК-4 - Способен реализовывать фундаментальные и прикладные исследования в области физики Космоса	ПК-4.1. Анализирует отечественный и зарубежный опыт по разработке методов проведения физических исследований с помощью современной приборной базы. ПК-4.2. Демонстрирует знание принципов организации и проведения экспериментальных исследований. ПК-4.3. Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений. ПК-4.4. Оформляет результаты исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических разработок.

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП:

Коды компетенций ОПОП	Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП		
	Знать	Уметь	Владеть
ОПК-2	-парадигму современной теоретической физики и идеи, лежащие в основе механики сплошных сред; основы тензорной алгебры в трёхмерном пространстве; -основы теории механики сплошной среды в современной форме.	-анализировать физическую проблему всем имеющимся комплексом теоретических методов механики сплошной среды; - решать задачи средней сложности из университетского сборника задач по механике сплошной среды.	-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-1	Об использовании в познавательной и профессиональной деятельности базовых знаний в области механики и математики.	Приобретать новые знания по механике, используя современные образовательные и информационные технологии. Уметь использовать базовые	Применения полученных научных знаний по механике в других областях и разделах физики и, тем самым, показывать единство физики.

		знания для решения профессиональных практических задач.	
--	--	---	--

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	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Литература
		л	пр	Содержание	Часы		
1	Принцип наименьшего действия. Функция Лагранжа. Вывод уравнений Лагранжа из принципа наименьшего действия. Система многих взаимодействующих частиц.	8	6	Разбор решённых задач из [3, 4]	4	Устный опрос, сообщения по вопросам темы,	[1], [2], [3], [4],
2	Функция Лагранжа системы материальных точек. Кинетическая и потенциальная энергия системы. Функция Лагранжа для системы во внешнем поле.	6	6	Разбор решённых задач из [3, 4]	4	Устный опрос, конспект,	[1], [2], [3], [4],
3	Энергия системы материальных точек. Однородность времени. Получение первого интеграла движения из однородности времени.	6	6	Разбор решённых задач из [3, 4]	4	Устный опрос, конспект,	[1], [2], [3], [4],
4	Теорема Нётер. Качественная картина одномерного движения. Спектр Фурье.	6	6	Разбор решённых задач из [3, 4]	2	Устный опрос, конспект,	[1], [2], [3], [4],
5	Задача 2-х тел. Задача Кеплера. Типы движений. Теория возмущения. Быстрые и медленные движения. Теория Боголюбова.	6	6	Разбор решённых задач из [3, 4]	4	Устный опрос, конспект,	[1], [2], [3], [4],
6	Задача 2-х тел. Задача Кеплера. Типы движений. Теория возмущения. Быстрые и медленные движения. Теория Боголюбова.	6	6	Разбор решённых задач из [3, 4]	4	Устный опрос, конспект,	[1], [2], [3], [4],
7	Малые колебания. Вынужденные колебания. Гамильтонов формализм. Канонические переменные. Скобки Пуассона.	6	6	Разбор решённых задач из [3, 4]	4	Устный опрос, конспект,	[1], [2], [3], [4],
8	Адиабатические инварианты.						

9	<i>Движение абсолютно твердого тела (волчки). Упругие деформации. Динамический хаос. Странные аттракторы.</i>	6	6	Разбор решённых задач из [3, 4]	4	Устный опрос, конспект,	[1], [2], [3], [4],
10	Разбор решённых задач	4	4			Устный опрос, конспект,	[1], [2], [3], [4],
	ИТОГО	54	54		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, лекциивизуализации, 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.).

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 интернетресурсы 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 «Теоретическая механика. Механика сплошной среды»

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 аудиторские 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 интернетисточниками. Все методические материалы представлены в системе дистанционного обучения СОГУ (Сайт ДО СОГУ на площадке системы «MOODLE» по ссылке: <http://lms.nosu.ru/>).

Критерии формирования оценок при представлении конспектов

1. Конспект соответствует предложенной теме, имеет вступление, основную часть и заключение; в лабораторной работе представлены цель работы, ее ход с описанием экспериментальной работы, сделаны выводы по работе – 2 б.
2. Тема раскрыта полностью, студент продемонстрировал способность анализировать разные представленные результаты теоретических и экспериментальных исследований, правильно выполнены все расчеты и приведены уравнения реакций, дана полная характеристика полученных химических соединений – 2 б.

Максимальное количество баллов – 4.

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 тематический 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.

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.

Паспорт
фонда оценочных средств по дисциплине
«Теоретическая механика. Механика сплошных сред»

№	Контролируемые темы (разделы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Тема 1. Статика	ОПК-2; ПК-1; ПК-4	Собеседование.
2.	Тема 2. Кинематика	ОПК-2; ПК-1; ПК-4	Собеседование. Аудиторная контрольная работа по теме занятия
3.	Тема 3. Динамика	ОПК-2; ПК-1; ПК-4	Самостоятельная работа

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 занятий

1. Тема №1

1. Статика

1.1. Введение. Предмет статики, понятия и аксиомы статики. Теоретическая механика как раздел естествознания. Роль и место теоретической механики среди естественных и технических наук. Основные исторические этапы развития механики. Структура курса теоретической механики. Предмет статики. Основные понятия статики: абсолютно твердое тело, материальная точка, сила, как мера механического взаимодействия материальных тел, системы сил, вычисление проекции вектора силы на плоскость и на оси координат. Аксиомы статики. Связи и реакции связей.

1.2. Тождественное преобразование системы сходящихся сил. Сложение сил способом параллелограмма и способом векторного треугольника. Графический, аналитический и тригонометрический способы определения равнодействующей системы сходящихся сил.

1.3. Теория моментов сил. Тождественное преобразование системы произвольно расположенных сил Момент силы относительно точки и оси. Момент пары сил. Момент силы и пары сил как вектор. Свойства моментов силы и пары сил. Теорема о моменте равнодействующей. Теорема о параллельном переносе силы. Приведение системы сил к заданному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Три варианта приведения системы сил к заданному центру.

1.4. Условия равновесия систем сил. Методика решения задач статики. Условия равновесия системы сходящихся сил и системы произвольно расположенных сил в векторной и аналитической форме. Три вида условий равновесия систем сил. Статически определимые и статически неопределимые системы. Логический порядок решения задач статики: построение расчетной схемы, разработка математической модели и ее решение.

1.5. Система параллельных сил Теорема о приведении системы параллельных сил к равнодействующей. Центр системы параллельных сил. Центр тяжести твердого тела; способы определения центров тяжести однородных тел и механических систем.

Тема №2

2. Кинематика

2.1. Введение в кинематику. Кинематика точки. Предмет кинематики. Основные понятия кинематики. Кинематика точки. Системы отсчета положения точки. Способы задания движения точки. Определение кинематических характеристик точки при различных способах задания её движения.

2.2. Кинематика твердого тела Поступательное движение твердого тела. Свойства кинематических характеристик точек твердого тела при поступательном движении. Способы задания движения тела при поступательном движении. Мгновеннопоступательное движение.

2.3. Сложное движение точки Относительное, переносное и абсолютное движение точки. Относительные, переносные и абсолютные скорости и ускорения точки. Теоремы о скоростях и ускорения точки при сложном движении. Кориолисово ускорение.

2.4. Сложное движение твердого тела Плоское (плоскопараллельное) движение твердого тела. Способы задания плоского движения тела. Разложение плоского движения на поступательное и вращательное. Теорема о сложении скоростей и ускорений точек тела при плоском движении. Теорема о проекциях скоростей двух точек твердого тела. Определение скоростей точек тела с помощью мгновенного центра скоростей. Понятие о центроидах. Определение ускорений точек тела. Мгновенный центр ускорений.

Тема №3

3. Динамика

3.1. Введение в динамику. Дифференциальные уравнения движения материальной точки Предмет динамики. Принцип решения задач динамики с помощью дифференциальных уравнений.

3.2. Прямолинейные колебания точки Условия возникновения колебательного движения. Свободные колебания без учета сил сопротивления. Свободные колебания при сопротивлении, пропорциональном скорости. Вынужденные колебания. Явление резонанса. Параметры, характеризующие колебательное движение.

3.3. Общие теоремы динамики точки Теорема об изменении количества движения материальной точки в дифференциальной и интегральной форме. Закон сохранения количества движения..

3.4. Динамика механической системы. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Дифференциальное уравнение движения центра масс механической системы. форме. Закон сохранения кинетической энергии.

3.5. Принципы аналитической механики Принцип Даламбера для материальной точки; сила инерции. Принцип Даламбера для механической системы. Главный вектор и главный момент сил инерции..

3.6. Уравнения движения системы в обобщенных координатах Обобщенные координаты системы; обобщенные скорости; обобщенные силы и их вычисление. Условия равновесия системы в обобщенных координатах. Дифференциальные уравнения движения системы в обобщенных координатах (уравнения Лагранжа 2-го рода). 3.7.

Элементы теории удара Явление удара. Ударная сила и ударный импульс. Теорема об изменении количества движения системы при ударе. Прямой центральный удар, упругий и неупругий удары, коэффициент восстановления при ударе.

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 формирования компетенций ОПК-2; ПК-1; ПК-4)

Собеседование представляет собой вопросы по некоторым темам. Проводится в виде письменной работы для проверки теоретических знаний.

- 1) Скорость и ускорение материальной точки в различных системах координат (коэффициенты Ламе) – 1 б.
- 2) Естественные формы задания движения – 1 б.
- 3) Понятие о силе и массе. Основные виды сил в ТМ – 1 б.
- 4) Принципы относительности Галилея – 1 б.
- 5) Импульс. Закон изменения и сохранения импульса (интегралы движения) – 1 б.
- 6) Теорема вириала. 11) Движение относительно неинерциальных систем отсчета – 1 б.
- 7) Движение тел с переменной массой (уравнение Мещерского) – 1 б.
- 8) Интегрирование уравнений движения в одномерном случае – 1 б.
- 9) Движение в центрально симметричном поле – 1 б.
- 10) Задача Кеплера – 1 б.
- 11) Задача 2 –х тел – 1 б.
- 12) Рассеяние частиц. Формула Резерфорда – 1 б.

<i>Характеристика ответа</i>	<i>баллы</i>
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	56-60
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	51-55
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	46-50
Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.	41-45
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	36-40
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	31-35
Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.	1-30
Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.	0

3) Вопросы и задачи к рубежным контрольным работам (ОПК-2; ПК-1; ПК-4):

В контрольной работе 2 задачи, все по 15 баллов. Время – 40 мин.!

1-ая задача

1.1. Найти модуль полного ускорения через 10 сек. после начала движения, если точка совершает движение по кривой так, что пройденный путь $S = \lambda t^2$, а кривизна траектории $K = \beta / t$, если $\lambda=1$, $\beta=1$

20 30 40

1.2. Найти модуль полного ускорения через 10 сек. после начала движения, если точка совершает движение по кривой так, что пройденный путь $S = \lambda t^2$, а кривизна траектории $K = \beta / t$, если $\lambda=1$, $\beta=1/2$

20 20 40

1.3. Найти модуль полного ускорения через 10 сек. после начала движения, если точка совершает движение по кривой так, что пройденный путь $S = \lambda t^2$, а кривизна траектории $K = \beta / t$, если $\lambda=2$, $\beta=1$

200 160 120

1.4. Найти модуль полного ускорения через 10 сек. после начала движения, если точка совершает движение по кривой так, что пройденный путь $S = \lambda t^2$, а кривизна траектории $K = \beta / t$, если $\lambda=1/2$, $\beta=1$

10 20 15

[illegible]

2-ая задача

2.1. Задан интегральный функционал $\hat{F}[y] = \int_a^b L(y, y', x) dx$, где $y = y(x)$ – неизвестная функция, $L = y^{12}x \in [0, 1]$. Указать правильное поведение экстремали (концы закреплены).

$$y_1(x) = \frac{1}{2}x^2 + C, y_2(x) = \frac{1}{2+x} + C, y_3(x) = kx + b$$

2.2. Задан интегральный функционал $\hat{F}[y] = \int_a^b L(y, y', x) dx$, где $y = y(x)$ – неизвестная функция, $L = y + xx \in [0, 1]$. Указать правильное поведение экстремали (концы закреплены).

$$y_1(x) = kx + b, y_2(x) = \text{не существует}, y_3(x) = \frac{x^2}{2} + C$$

2.3. Задан интегральный функционал $\hat{F}[y] = \int_a^b L(y, y', x) dx$, где $y = y(x)$ – неизвестная функция, $L = xy' + ux \in [0, 1]$. Указать правильное поведение экстремали (концы закреплены).

$$y_1(x) = \text{не существует}, y_2(x) = \text{любая функция}, y_3(x) = \sin x + C$$

2.4. Задан интегральный функционал $\hat{F}[y] = \int_a^b L(y, y', x) dx$, где $y = y(x)$ – неизвестная функция, $L = \sin xy' + y^2x \in [0, 1]$. Указать правильное поведение экстремали (концы закреплены).

$$y_1(x) = \frac{1}{2}\cos x + C, y_2(x) = \frac{1}{2}\sin x + C, y_3(x) = 2\tg x + C$$

2.5. Задан интегральный функционал $\hat{F}[y] = \int_a^b L(y, y', x) dx$, где $y = y(x)$ – неизвестная функция, $L = y^{12} + ux \in [0, 1]$. Указать правильное поведение экстремали (концы закреплены).

$$y_1(x) = A\sin x + B\cos x, y_2(x) = kx + 1/x + C, y_3(x) = k(x-b)^2 + C$$

2.6. Задан интегральный функционал $\hat{F}[y] = \int_a^b L(y, y', x) dx$, где $y = y(x)$ – неизвестная функция, $L = \ln y' + y, y' > 0, x \in [0, 1]$. Указать правильное поведение экстремали (концы закреплены).

$$y_1(x) = Ae^x, y_2(x) = \ln|x+c|, y_3(x) = \frac{1}{x+C}$$

2.7. Задан интегральный функционал $\hat{F}[y] = \int_a^b L(y, y', x) dx$, где $y = y(x)$ – неизвестная функция, $L = \frac{1}{y} + y, x \in [-2, 0]$. Указать правильное поведение экстремали (концы закреплены).

$$y_1(x) = \frac{1}{x+C}, y_2(x) = \ln|x+c|, y_3(x) = -\sqrt{C+x} \vee \sqrt{x}$$

2.8. Задан Лагранжиан системы (материальная точка в поле потенциальной силы). Найти траекторию движения при заданных граничных условиях $L(x, \dot{x}, t) = \frac{1}{2}\dot{x}^2 - \frac{1}{2}x^2$,

$$x(0) = x(2\pi) = 1.$$

$$x_1(t) = \frac{1}{2}\sin t, x_2(t) = \cos 2t, x_3(t) = \cos t$$

2.9. Задан Лагранжиан системы (материальная точка в поле потенциальной силы). Найти траекторию движения при заданных граничных условиях $L(x, \dot{x}, t) = \frac{1}{2}\dot{x}^2 + \frac{1}{2}x^2$, $x(0) = 0$,

$$x(\ln 2) = 1.$$

$$x_1(t) = \frac{1}{2}\sinh t, x_2(t) = \frac{1}{2}\cosh t, x_3(t) = \frac{2}{3}\sinh t$$

2.10. Задан Лагранжиан системы (материальная точка в поле потенциальной силы). Найти траекторию движения при заданных граничных условиях $L(x, \dot{x}, t) = \dot{x}^2 - \frac{1}{4}x^2$, $x(0)=1$, $x(\pi/2)=0$.

$$x_1(t) = \cos t - 2 \sin t \quad x_2(t) = \cos(t/2) + \cos\left(\frac{t+\pi}{2}\right) \quad x_3(t) = \cos(t/4) - \sin(t/4)$$

2.11. Задан Лагранжиан системы (материальная точка в поле потенциальной силы). Найти траекторию движения при заданных граничных условиях $L(x, \dot{x}, t) = \dot{x}^2 + \frac{1}{4}x^2$, $x(0)=0$, $x(2\ln 2)=2$.

$$x_1(t) = \frac{4}{3} \operatorname{sh}(t/2) \quad x_2(t) = \frac{4}{3} (\operatorname{sh} t - \operatorname{cht}) \quad x_3(t) = \frac{2}{3} (\operatorname{cht} + \operatorname{sh} t)$$

2.12. Задан Лагранжиан системы (материальная точка в поле потенциальной силы). Найти траекторию движения при заданных граничных условиях $L(x, \dot{x}, t) = \frac{1}{2} \dot{x}^2 - 3x$, $x(0)=0$, $x(1)=1$.

$$x_1(t) = 2 \cos t \quad x_2(t) = \sin t \quad x_3(t) = \frac{1}{2} t(5-3t)$$

2.13. Задан Лагранжиан системы (материальная точка в поле потенциальной силы). Найти траекторию движения при заданных граничных условиях $L(x, \dot{x}, t) = \frac{1}{2} \dot{x}^2 + 4x$, $x(0)=1$, $x(1)=0$.

$$x_1(t) = \cos \frac{t}{2} \quad x_2(t) = \sin t \quad x_3(t) = 1 + t(2t-3)$$

2.14. Найти пройденный путь за t сек., если тело движется под действием силы $F = -\gamma v$, $v(0)=v_0$, $\gamma=0,1$, $m=2$, $v_0=3$, $t=1$.

2.15. Найти пройденный путь за t сек., если тело движется под действием силы $F = -\gamma v$, $v(0)=v_0$, $\gamma=0,1$, $m=2$, $v_0=3$, $t=2$.

2.16. Найти пройденный путь за t сек., если тело движется под действием силы $F = -\gamma v$, $v(0)=v_0$, $\gamma=0,1$, $m=3$, $v_0=1$, $t=3$.

2.17. Найти пройденный путь за t сек., если тело движется под действием силы $F = -\gamma v$, $v(0)=v_0$, $\gamma=1$, $m=10$, $v_0=3$, $t=2$.

2.18. Найти пройденный путь за t сек., если тело движется под действием силы $F = -\gamma v$, $v(0)=v_0$, $\gamma=1$, $m=20$, $v_0=2$, $t=2$.

2.19. Найти пройденный путь за t сек., если тело движется под действием силы $F = -\gamma v$, $v(0)=v_0$, $\gamma=1$, $m=30$, $v_0=5$, $t=1$.

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

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).

Методика формирования результирующей оценки¹²

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

Контрольная работа – 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

Контрольная работа – 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
Экзамен	86 - 100	отлично
	71-85	хорошо
	56-70	удовлетворительно

Вопросы для подготовки к экзамену (ОПК-2; ПК-1; ПК-4):

1. Основное содержание теоретической механики.
2. Основные разделы теоретической механики. Основное содержание разделов. 300 F r A В С Д ω34
3. Дайте определения основных понятий статики (абсолютно твердого тела, материальной точки, силы, системы сил, классификации систем сил).
4. Аксиомы статики.
5. Связи и реакции связей.
6. Сложение сил (графическое, аналитическое).
7. Момент силы относительно центра и относительно оси.

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 2.03.2018 г., пр.№ 47)

8. Момент силы как вектор.
9. Пара сил. Момент пары сил. Свойства пары сил.
10. Сложение пар в плоскости и в пространстве.
11. Теорема о параллельном переносе силы.
12. Приведение системы сил к заданному центру.
13. Условия равновесия систем сил в аналитической и геометрической форме.
14. Методика определения реакций связей.
15. Трение. Условия равновесия при наличии сил трения.
16. Центр параллельных сил.
17. Центр масс (тяжести) твердого тела. Формулы для определения центра масс (тяжести) твердого тела.
18. Что изучает кинематика?
 19. Способы задания движения точки. Основные формулы, определяющие кинематические характеристики точки при различных способах задания движения.
 20. Поступательное движение твердого тела. Свойства кинематических характеристик точек тела при поступательном движении.
 21. Вращательное движение вокруг неподвижной оси, способ задания движения и определение кинематических характеристик тела и его точек.
 22. Плоскопараллельное движение твердого тела, способ задания движения и определение кинематических характеристик точек тела.
 23. Сложное движение точки. Теорема Кориолиса. Метод Жуковского.
 24. Сферическое движение твердого тела.
 25. Сложное движение точки. Определение кинематических характеристик точки.
 26. Сложное движение твердого тела.
27. Что изучает динамика?
 28. Основные понятия динамики: масса, момент инерции, импульс силы, работа силы, количество движения, кинетическая энергия, мощность.
 29. Аксиомы динамики.
 30. Прямая (первая) и обратная (вторая) основные задачи динамики.
 31. Дифференциальные уравнения движения точки в декартовой и естественной системах координат.
 32. Дифференциальные уравнения вращательного движения твердого тела.
 33. Дифференциальные уравнения относительного движения точки и механической системы.
 34. Прямолинейные колебания материальной точки. При каких условиях возникают гармонические колебания? Вид дифференциального уравнения гармонических колебаний и физический смысл его коэффициентов.
 34. Теорема о движении центра масс системы.
 35. Теорема об изменении количества движения точки и механической системы.
 36. Теорема об изменении количества движения точки и системы.
 37. Теорема об изменении момента количества движения точки и системы.
 38. Теорема об изменении кинетической энергии точки и системы.
 39. Интегральная и дифференциальная формы записи общих теорем динамики.
 40. Принцип Даламбера.

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

Этап	Форма контроля	Критерии оценивания (процент от максимального кол-ва баллов)			
		86-100 %	71-85%	60-70%	Менее 60%
1. Текущий контроль (max. 20 баллов за 1 модуль)					
		4 балла	3 балла	2 балла	1 баллов
	Посещение занятий (max 4 б.)	Студент посетил более 85% занятий	Студент посетил 71-85% занятий	Студент посетил 56-70% занятий	Студент посетил менее 55% занятий
		11-13 баллов	8-10 баллов	6-7 баллов	0-5 баллов
	Текущая работа в течение модуля (max 13 б.)	Студент активно работает на занятиях, отлично выполняет все задания преподавателя.	Студент активно работает на занятиях, хорошо выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, удовлетворительно выполняет задания преподавателя.	Студент недостаточно активно работает на занятиях, неудовлетворительно выполняет задания преподавателя.
		3 балла	2 балла	1 балл	0 баллов
	Доклад, презентация (max 3 б.) / опорный конспект (max 3 б.)	Тема полностью раскрыта. Основательное владение материалом. Высокий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Академический стиль изложения.	Тема в основном раскрыта. Хорошее владение материалом. Средний уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Хороший стиль изложения.	Тема частично раскрыта. Удовлетворительное владение материалом. Низкий уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Удовлетворительный стиль изложения.	Тема не раскрыта. Неудовлетворительное владение материалом. Недостаточный уровень самостоятельности, логичности, аргументированности. Неудовлетворительный стиль изложения.
2. Рубежный контроль (15 б. за 1 модуль)					
		14-15 баллов	11-13 балл	08-10 баллов	0-7 баллов
	Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Студент способен на практике применять знания и умения в ходе выполнения конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.
3. Итоговый контроль по дисциплине					
		26-30 баллов	20-25 балла	15-19 баллов	0-14 баллов
	Экзамен/зачет	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос. Ответ формулируется в терминах науки,	Дан полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные	Дан недостаточно полный ответ. Студент не способен самостоятельно выделить	Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины или дан неполный ответ и допущены грубые

		изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	признаки, причинно-следственные связи. Но допущены незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	ошибки. Речь неграмотная. Уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.
--	--	--	--	---	---

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

- [1] Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика: Т.1. Механика. - М.: Наука, 1988.
- [2] Бутенин Н.В., Луиз Я.Л., Меркин Д.Р. Курс теоретической механики. - СПб.: Изд-во «Лань», 1998.

Задачники:

- [3] Л.Г. Гречко, В.И. Сугаков, О.Ф. Томасевич, А.М. Федорченко – Сборник задач по теоретической физике _ М. : «Высшая школа», 1972, 333 с.
- [4] Дж. Кронин, Д. Гринберг, В. Телегди – Сборник задач по физике с решениями _ М. : «Атомиздат», 1975, 336 с.

современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, электронные образовательные ресурсы

Обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам (требуется регистрация в библиотеке СОГУ):

1. Электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ (ЭБД РГБ) (<https://dvs.rsl.ru>).
2. ЭБС «Университетская библиотека online» (<https://biblioclub.ru>).
3. ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru» (<http://elibrary.ru>).
4. Универсальная баз данных East View (<https://dlib.eastview.com>). Логин: Khetagurov; Пароль: Khetagurov
5. ЭБС «Консультант студента». <http://www.studentlibrary.ru>
6. ЭБС «Юрайт» - образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям (www.biblio-online.ru)
7. Информационно-правовой портал «Гарант» (<http://www.garant.ru/>).
8. Справочная правовая система Консультант Плюс (<http://www.consultant.ru/>).

10. Материально-техническое оснащение дисциплины:

Проведение дисциплины обеспечено всем необходимым: лабораторным оборудованием, приборами, материалами, оперативным доступом к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

Университет обеспечивает возможность свободного использования компьютерных технологий. Все компьютерные классы университета объединены в локальную сеть, со всех учебных компьютеров имеется выход в Интернет.

Обеспечивается доступ к информационным ресурсам, к базам данных, в читальных залах к справочной и научной литературе, к периодическим изданиям в соответствии с направлением подготовки. Компьютеры оснащены необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

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, 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; Microsoft Visual studio; 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)	Страна-производитель
1.	Windows 10 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
2.	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
3.	OfficeStandard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016г	США
4.	Система тестирования SunravWEBClass	№468 от 03.12.2013 ИП Сунгатулин Р.Т.(бессрочно)	Россия
5.	Программное обеспечение 1С:Предприятие. Бухгалтерский Учет. Типовая конфигурация 8 сетевая версия	№ СД/108 от 29.08.2017 (максимум-софт) бессрочно	Россия
6.	Система компьютерной верстки MikTex	Лицензия FSF/Debian (Свободное программное обеспечение) (бессрочно)	

7.	KasperskyEndpoint Security	До 22.01.2024	Россия
8.	Программное обеспечение для редактирования химических формул IsisDraw	Свободное программное обеспечение (бессрочно)	США
9.	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»	№ 6262 от 09.01.2023 (действителен до 31.12.2023г) с ОАО «Анти-Плагиат»	Россия
10.	Программное обеспечение 1С:Предприятие 8.3 Управление торговлей	№КП /108 от 29.08.2017 с ООО «Максимум»(бессрочно)	Россия
11.	Программное обеспечение 1С:зарплата и кадры гос.учреждения8	№СД./ №126., 01.07.2020г. «МАКСИМУМ-СОФТ» бессрочно	Россия
12.	Программное обеспечение 1С:бюджет.	№СД/76 01.03.2017г. «максимум-софт» (бессрочно)	Россия
13.	Автоматизированная система «Управление –Деканат БРС»	Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015611830 от 06.02.2015г. (бессрочно)	СОГУ
14.	Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»	Разработка СОГУ Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015611829 от 06.02.2015г. (бессрочно)	СОГУ
15.	Планы	№8867, от09.01.2023г. (09.01.2023г. до 31.12.2023г.) ООО ЛММИС	Россия
16.	VSDESK	№ 210406/01 от 06.04.2021г. ИП И,А.Сергеевич Тех.под. 07.04.2022	Россия
17.	«Галактика»	от 14.03.2022г (примерная дата)	Россия
18.	DIRECTUMRX – Система электронного документооборота	ООО Галактика ИТ договор № 120320/Д/А от 14.03.2022(примерная дата)	Россия
19.	Услуги связи (доступ к сети интернет)	ООО Алком № AL-0044 от 01.02.2022г -31.12.2022г	Россия
20.	MOODLE	Бесплатное российское	США (бесплатное российское)
21.	«Галактика РУЗ»	Лицензия бессрочная Тех.сопровождение от 14.03.2022 г	Россия
22.	Личный кабинет абитуриента	Лицензия бессрочная Тех.сопровождение от 14.03.2022 г	Россия
23.	Личный кабинет студента/сотрудника	Лицензия бессрочная Тех.сопровождение от 14.03.2022 г	Россия
24.	Электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ(ЭБД РГБ)	https://dvs.rsl.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
25.	ЭБС "Университетская библиотека ONLINE"	https://biblioclub.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
26.	ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru»	http://elibrary.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
27.	Универсальная баз данных EastView	https://dlib.eastview.com	США
28.	ЭБС «Консультант студента» Студенческая электронная	http://www.studentlibrary.ru Требуется регистрация в библиотеке	Россия

	библиотека по медицинскому и фармацевтическому образованию, а также по естественным и точным наукам в целом.	СОГУ	
29.	ЭБС «Юрайт» - образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям	www.biblio-online.ru Требуется регистрация в библиотеке СОГУ	Россия
30.	КЭП (домен на Яндексе)	бесплатное	Россия
31.	РусГард	бесплатное	Россия
32.	ViPNet	бесплатное	Россия