

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Карачаево-Черкесский государственный университет имени У.Д. Алиева"

**Физико-математический факультет**



Р.А. Бостанов

«04» июля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**МЕХАНИКА СПЛОШНЫХ СРЕД**

*(наименование дисциплины (модуля))*

Направление подготовки

***44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)***

*(шифр, название направления)*

Направленность (профиль) подготовки

***«Физика; математика»***

Квалификация выпускника

***бакалавр***

Форма обучения

***Очная***

Год начала подготовки \_\_\_\_\_ 2019 г. \_\_\_\_\_

Карачаевск, 2023

Составитель: к.ф.-м.н, доц. Лайпанов Х.С.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018, № 125, с изменениями и дополнениями от 26.11.2020 г., № 1456, от 8.02.2021 г., образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), локальными актами КЧГУ.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры физики на 2023-2024 уч. год

Протокол № 8 от 30 июня 2023 г.

и.о. зав. кафедрой физики



/Лайпанов М.С./

## Содержание

1. Наименование дисциплины (модуля) .....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	5
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	6
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	6
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	7
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	9
<b>7.1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....</b>	<b>9</b>
7.2.Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	10
7.3.Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы .....	11
<b>7.3.2.Примерные вопросы к итоговой аттестации (экзамен) .....</b>	<b>12</b>
<b>7.4.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций .....</b>	<b>13</b>
8.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	14
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля) .....	14
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	15
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	16
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	17
13.Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	17
14.Лист регистрации изменений .....	18

## 1. Наименование дисциплины (модуля)

### *Механика сплошных сред*

**Целью** изучения дисциплины является: формирование теоретических основ и умений по физике. Содействовать становлению базовой общенаучной компетентности бакалавра для решения теоретических и практических задач, ориентированных на научно-исследовательскую деятельность в предметной области знаний.

#### **Для достижения цели ставятся задачи:**

1. ознакомление студентов с основными принципами и законами механики сплошных сред, их математическими выражениями;
2. формирование умения правильно выражать физические идеи и решать конкретные задачи теоретической механики;
3. развитие у студентов представления о роли фундаментальной физики в системе естественных наук и путях решения прикладных вопросов на основе физических законов и методов.
4. ознакомление студентов с основными принципами и законами механики сплошных сред, их математическими выражениями;
5. формирование умения правильно выражать физические идеи и решать конкретные задачи теоретической механики;
6. развитие у студентов представления о роли фундаментальной физики в системе естественных наук и путях решения прикладных вопросов на основе физических законов и методов.

Цели и задачи дисциплины определены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» «Физика; математика», (квалификация – «бакалавр»).

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Механика сплошных сред относится к Блоку Б1.В.ДВ.04.01 и реализуется в рамках дисциплины по выбору.

Механика сплошных сред изучается на 4-5 курсах в 8,9,А семестрах.

<b>МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП</b>	
Индекс	Б1.В.ДВ.04.01
<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
Студенты, обучающиеся по данному курсу должны знать основы общей физики, теоретическую механику, математический анализ, линейную алгебру, тензорный анализ, дифференциальные уравнения, теорию функций комплексной переменной.	
<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	

Изучение дисциплины необходимо для успешного освоения дисциплин профессионального цикла и практик.

Особенностью дисциплины является ее направленность на реализацию студентами полученных знаний в практической деятельности, формировании современного мировоззрения о процессах, постоянно и периодически происходящих в информационной сфере.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по общей и экспериментальной физике, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Механика сплошных сред.» направлен на формирование следующих компетенций обучающегося:

Код компетенций	Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ ПООП/ ООП	Индикаторы достижения компетенций	Декомпозиция компетенций (результаты обучения) в соответствии с установленными индикаторами
УК-1;	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК.Б-1.1 анализирует задачу и её базовые составляющие в соответствии с заданными требованиями</p> <p>УК.Б-1.2 осуществляет поиск информации, интерпретирует и ранжирует её для решения поставленной задачи по различным типам запросов</p> <p>УК.Б-1.3 при обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения</p>	<p><b>Знать:</b> основные характеристики естественнонаучной картины мира, место и роль человека в природе; исторические аспекты развития естествознания; наиболее распространенные методы исследования в разных областях естествознания;</p> <p><b>Уметь:</b> объяснять основные природные и техногенные явления с позиций фундаментальных естественнонаучных законов; применять естественнонаучные знания в учебной и профессиональной деятельности;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования основных естественнонаучных законов и принципов в важнейших практических приложениях; навыками применения основных методов естественнонаучного анализа для понимания и оценки природных явлений.</p>

ПК-5	Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса	<p>ПК.Б -5.1. Знает закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания физического и математического образования; структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного курса физики, астрономии и математики.</p> <p>ПК.Б -5.2. Осуществляет отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения физике, астрономии и математики в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями обучающихся.</p> <p>ПК.Б -5.3. Владеет предметным содержанием физики, астрономии и математики.</p>	<p><b>Знать:</b> практическое применение конкретных физических явлений; физические основы функционирования технических приборов и устройств; этапы решения физической задачи;</p> <p><b>Уметь:</b> объяснять природные явления и процессы, используя физические знания; применять физические знания в условиях конкретной задачи; решать типовые физические задачи; выбирать оптимальное решение физической задачи.</p> <p><b>Владеть:</b> приемами и алгоритмами решения физических задач; навыками оценки значимости полученных результатов; опытом самостоятельного приобретения знаний по физике в различных видах деятельности (в том числе при решении задач).</p>
------	---	---	--

**4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины Механика сплошных сред составляет 7 ЗЕТ, 252 академических часа.

Объём дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	252	-
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)* (всего)</b>		-

<b>Аудиторная работа (всего):</b>	106	-
в том числе:		-
лекции	16	-
семинары, практические занятия	90	-
лабораторные работы	-	-
Внеаудиторная работа:		
контроль	36	-
консультация перед экзаменом	-	-
Внеаудиторная работа также включает индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, групповые, индивидуальные консультации и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем), творческую работу (эссе), рефераты, контрольные работы и др.		
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	110	-
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)</b>	зачет	-

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Для очной формы

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Планируемые результаты обучения	Формы текущего контроля	
			всего	Аудиторные уч. занятия				Самост. работа
				Лек	Пр/сем			
	<b><i>Механика сплошных сред</i></b>	<b>252</b>	<b>16</b>	<b>90</b>	<b>36</b>	<b>110</b>	УК-1; ПК-5	Устный опрос
	Модель сплошной среды		2	2	2	2	УК-1; ПК-5	Устный опрос
	Кинематика сплошной среды		2		2	2	УК-1; ПК-5	Доклад с презентацией
	Уравнение теории упругости		2			2	УК-1; ПК-5	Устный опрос
	Механика сплошных сред.		2			2	УК-1; ПК-5	Доклад с презентацией

	Основные законы механики сплошных сред		2			2	УК-1; ПК-5	Устный опрос
	Уравнения механики сплошных сред		2			2	УК-1; ПК-5	Доклад с презентацией
	Основные уравнения движения механических систем		2			2	УК-1; ПК-5	Устный опрос
	Кинематика сплошной среды		2			2	УК-1; ПК-5	Доклад с презентацией
	Переменные Лагранжа и Эйлера					2	УК-1; ПК-5	Устный опрос
	Движение точек малой частицы сплошной среды					2	УК-1; ПК-5	Доклад с презентацией
	Движение точек малой частицы сплошной среды					2	УК-1; ПК-5	Устный опрос
	Эллипсоид деформации Инт-коллоквиум/				2	2	УК-1; ПК-5	Доклад с презентацией
	Эллипсоид деформации					2	УК-1; ПК-5	Устный опрос
	Эллипсоид деформации					2	УК-1; ПК-5	Доклад с презентацией
	Тензоры деформации и скоростей деформации					2	УК-1; ПК-5	Устный опрос
	Уравнение неразрывности					2	УК-1; ПК-5	Доклад с презентацией
	Поле скоростей					2	УК-1; ПК-5	Устный опрос
	Механика сплошных сред. /Пр/					2	УК-1; ПК-5	Устный опрос
	Основные характеристики поля скоростей					2	УК-1; ПК-5	Доклад с презентацией



Необходимые уравнения движения сплошных сред				2	2	УК-1; ПК-5	Устный опрос
Силы, действующие в сплошных средах					2	УК-1; ПК-5	Устный опрос
Тензор напряжения					2	УК-1; ПК-5	Доклад с презентацией
Необходимые уравнения движения сплошных сред					2	УК-1; ПК-5	Устный опрос
Основные уравнения движения идеальной жидкости					2	УК-1; ПК-5	Устный опрос
Задачи движения идеальной жидкости			2		2	УК-1; ПК-5	Доклад с презентацией
Уравнения движения жидкости в неинерциальной системе координат			2	2	2	УК-1; ПК-5	Устный опрос
Интегралы уравнений движения			2		2	УК-1; ПК-5	Доклад с презентацией
Теоремы о сохранности потенциальных движений			2		2	УК-1; ПК-5	Устный опрос
Плоскопараллельное движение идеальной жидкости			2		2	УК-1; ПК-5	Доклад с презентацией
Уравнение плоскопараллельных движений идеальной жидкости			2		2	УК-1; ПК-5	Устный опрос
Плоскопараллельные движения несжимаемой жидкости, обладающей постоянной величиной завихренности					2	УК-1; ПК-5	Доклад с презентацией
Уравнение плоскопараллельных потенциальных установившихся			2	2	2	УК-1; ПК-5	Устный опрос

	движений							
	Комплексный потенциал и некоторые его свойства			2		2	УК-1; ПК-5	Доклад с презентацией
	Теорема о сохраняемости вихревых движений			2		2	УК-1; ПК-5	Устный опрос
	Простейшие плоскопараллельные течения идеальной несжимаемой жидкости			2		2	УК-1; ПК-5	Доклад с презентацией
	Обтекание окружности поступательным потоком			2		2	УК-1; ПК-5	Устный опрос
	Обратные краевые задачи			2		2	УК-1; ПК-5	Устный опрос
	Применение метода конформных преобразований к построению плоских течений			2		2	УК-1; ПК-5	Доклад с презентацией
	Элементы аэродинамики			2	2	2	УК-1; ПК-5	Устный опрос
	Двумерные уравнения движения идеальной жидкости			2		2	УК-1; ПК-5	Доклад с презентацией
	Функция тока			2		2	УК-1; ПК-5	Устный опрос
	Уравнения потенциальных двумерных течений идеальной жидкости .инт.-коллоквиум/			2		2	УК-1; ПК-5	Доклад с презентацией
	Простейшая форма уравнений потенциальных двумерных течений / инт.-дискуссия/			2		2	УК-1; ПК-5	Устный опрос
	Течения в пленке постоянной толщины расположенной на			2		2	УК-1; ПК-5	Устный

	сфере							опрос
								Доклад с презентацией
	Осесимметричное потенциальное движение идеальной жидкости			2	2	2	УК-1; ПК-5	Устный опрос
	Первые фундаментальные решения уравнения движения и их связь с источниками и вихрями			2		2	УК-1; ПК-5	Доклад с презентацией
	Построение простейших течений в пленке с толщей, меняющейся по экспоненциальному закону			2		2	УК-1; ПК-5	Устный опрос
	Формулы перехода					2	УК-1; ПК-5	Доклад с презентацией
	Гравитационные волны					2	УК-1; ПК-5	Устный опрос
	Звуковые волны					2	УК-1; ПК-5	Доклад с презентацией
	Уравнение движения вязкой изотропной жидкости					2	УК-1; ПК-5	Устный опрос
	Критерии подобия					2	УК-1; ПК-5	Доклад с презентацией
	Течение Пуазейля				2	2	УК-1; ПК-5	Устный опрос
	Приближенные уравнения движения Стокса					2	УК-1; ПК-5	Доклад с презентацией

	Элементы теории пограничного слоя					2	УК-1; ПК-5	Устный опрос
	Уравнение фильтрационных течений					2	УК-1; ПК-5	Доклад с презентацией
	Основные понятия фильтрационных движений					2	УК-1; ПК-5	Устный опрос
	Основные понятия фильтрационных движений					2	УК-1; ПК-5	Устный опрос
	Уравнение неразрывности					2	УК-1; ПК-5	Доклад с презентацией
	Динамические уравнения фильтрации					4	УК-1; ПК-5	Устный опрос
	Фильтрационные течения, описываемые уравнением Лапласа					2	УК-1; ПК-5	Доклад с презентацией
	Фильтрация газа					2	УК-1; ПК-5	Устный опрос
	Двумерные фильтрационные течения в неоднородных грунтах			2			УК-1; ПК-5	Доклад с презентацией
	Уравнения движения двумерной фильтрации			2			УК-1; ПК-5	Устный опрос
	Искажение поступательного потока круглым цилиндром заданной проницаемости.			2			УК-1; ПК-5	Устный опрос
	Теорема об окружности для фильтрационных течений /			2			УК-1; ПК-5	Доклад с презентацией
	Применение метода конформных преобразований к фильтрационным течениям.			2			УК-1; ПК-5	Устный опрос
	Двумерная напорная фильтрация к скважине			2			УК-1; ПК-5	Устный опрос

Формула Дюпюи и ее обобщения / пр.-дискуссия			2			УК-1; ПК-5	Доклад с презентацией
Фильтрация к скважине при эксцентрической к ней круговой области питания / инт-коллоквиум/			2			УК-1; ПК-5	Устный опрос
Перемещение границы раздела разноцветных жидкостей			2			УК-1; ПК-5	Устный опрос
Перемещение границы раздела грунта			2			УК-1; ПК-5	Доклад с презентацией
Трехмерная напорная фильтрация к скважине			2			УК-1; ПК-5	Устный опрос
Теорема о прямой для фильтрационных течений			2			УК-1; ПК-5	Доклад с презентацией
Искажение поступательного потока круглым цилиндром заданной проницаемости.			2			УК-1; ПК-5	Устный опрос
Фильтрация жидкости			2			УК-1; ПК-5	Доклад с презентацией
Уравнения теории упругости			2			УК-1; ПК-5	Устный опрос
Закон Гука			2			УК-1; ПК-5	Доклад с презентацией
Обобщенный закон Гука			2			УК-1; ПК-5	Устный опрос
Уравнения теории упругости			2			УК-1; ПК-5	Доклад с презентацией
Граничные условия			2			УК-1; ПК-5	Устный опрос
Начальные условия			2			УК-1; ПК-5	Доклад с презентацией

	Основные задачи статики упруго			2			УК-1; ПК-5	Устный опрос
	Основные задачи статики упруго тела			2			УК-1; ПК-5	Доклад с презентацией
	Основные задачи статики твердого тела			2			УК-1; ПК-5	Устный опрос
	Некоторые задачи теории упругости			2			УК-1; ПК-5	Доклад с презентацией
	Механика деформируемого твердого тела			2			УК-1; ПК-5	Устный опрос
	Деформация сплошной среды.			2			УК-1; ПК-5	Доклад с презентацией
		<b>252</b>	<b>16</b>	<b>90</b>	<b>36</b>	<b>110</b>		

### **5.2. Тематика лабораторных занятий**

Учебным планом не предусмотрены

### **5.3. Примерная тематика курсовых работ**

Учебным планом не предусмотрены

## **6. Образовательные технологии**

При проведении учебных занятий по дисциплине используются традиционные и инновационные, в том числе информационные образовательные технологии, включая при необходимости применение активных и интерактивных методов обучения.

Традиционные образовательные технологии реализуются, преимущественно, в процессе лекционных и практических (семинарских, лабораторных) занятий. Инновационные образовательные технологии используются в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов в виде применения активных и интерактивных методов обучения.

Информационные образовательные технологии реализуются в процессе использования электронно-библиотечных систем, электронных образовательных ресурсов и элементов электронного обучения в электронной информационно-образовательной среде для активизации учебного процесса и самостоятельной работы студентов.

**Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств при проведении учебных занятий.**

Практические (семинарские занятия относятся к интерактивным методам обучения и обладают значительными преимуществами по сравнению с традиционными методами обучения, главным недостатком которых является известная изначальная пассивность субъекта и объекта обучения.

Практические занятия могут проводиться в форме групповой дискуссии, «мозговой атаки», разборка кейсов, решения практических задач и др. Прежде, чем дать группе информацию, важно подготовить участников, активизировать их ментальные процессы, включить их внимание, развивать кооперацию и сотрудничество при принятии решений.

Методические рекомендации по проведению различных видов практических (семинарских) занятий.

#### **1. Обсуждение в группах**

Групповое обсуждение какого-либо вопроса направлено на нахождение истины или достижение лучшего взаимопонимания, Групповые обсуждения способствуют лучшему усвоению изучаемого материала.

На первом этапе группового обсуждения перед обучающимися ставится проблема, выделяется определенное время, в течение которого обучающиеся должны подготовить аргументированный развернутый ответ.

Преподаватель может устанавливать определенные правила проведения группового обсуждения:

- задавать определенные рамки обсуждения (например, указать не менее 5... 10 ошибок);
- ввести алгоритм выработки общего мнения (решения);
- назначить модератора (ведущего), руководящего ходом группового обсуждения.

На втором этапе группового обсуждения вырабатывается групповое решение совместно с преподавателем (арбитром).

Разновидностью группового обсуждения является круглый стол, который проводится с целью поделиться проблемами, собственным видением вопроса, познакомиться с опытом, достижениями.

## **2. Публичная презентация проекта**

Презентация – самый эффективный способ донесения важной информации как в разговоре «один на один», так и при публичных выступлениях. Слайд-презентации с использованием мультимедийного оборудования позволяют эффективно и наглядно представить содержание изучаемого материала, выделить и проиллюстрировать сообщение, которое несет поучительную информацию, показать ее ключевые содержательные пункты. Использование интерактивных элементов позволяет усилить эффективность публичных выступлений.

## **3. Дискуссия**

Как интерактивный метод обучения означает исследование или разбор. Образовательной дискуссией называется целенаправленное, коллективное обсуждение конкретной проблемы (ситуации), сопровождающейся обменом идеями, опытом, суждениями, мнениями в составе группы обучающихся.

Как правило, дискуссия обычно проходит три стадии: ориентация, оценка и консолидация. Последовательное рассмотрение каждой стадии позволяет выделить следующие их особенности.

Стадия ориентации предполагает адаптацию участников дискуссии к самой проблеме, друг другу, что позволяет сформулировать проблему, цели дискуссии; установить правила, регламент дискуссии.

В стадии оценки происходит выступление участников дискуссии, их ответы на возникающие вопросы, сбор максимального объема идей (знаний), предложений, пресечение преподавателем (арбитром) личных амбиций отклонений от темы дискуссии.

Стадия консолидации заключается в анализе результатов дискуссии, согласовании мнений и позиций, совместном формулировании решений и их принятии.

В зависимости от целей и задач занятия, возможно, использовать следующие виды дискуссий: классические дебаты, экспресс-дискуссия, текстовая дискуссия, проблемная дискуссия, ролевая (ситуационная) дискуссия.

## **7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций**

Уровни	Индикаторы	Качественные критерии оценивание
--------	------------	----------------------------------

сформированности компетенций		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
<b>ОПК-5</b>					
Базовый	<p><b>Знать:</b> основные характеристики и естественнонаучной картины мира, место и роль человека в природе; исторические аспекты развития естествознания; наиболее распространенные методы исследования в разных областях естествознания;</p>	<p>Не знает основные характеристики естественнонаучной картины мира, место и роль человека в природе; исторические аспекты развития естествознания; наиболее распространенные методы исследования в разных областях естествознания;</p>	<p>В целом знает политические, основные характеристики естественнонаучной картины мира, место и роль человека в природе; исторические аспекты развития естествознания; наиболее распространенные методы исследования в разных областях естествознания;</p>	<p>Знает основные характеристики естественнонаучной картины мира, место и роль человека в природе; исторические аспекты развития естествознания; наиболее распространенные методы исследования в разных областях естествознания;</p>	
	<p><b>Уметь:</b> объяснять основные природные и техногенные явления с позиций фундаментальных естественнонаучных законов; применять естественнонаучные знания в учебной и профессиональной деятельности;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования основных естественнонаучных законов и принципов в</p>	<p>Не умеет объяснять основные природные и техногенные явления с позиций фундаментальных естественнонаучных законов; применять естественнонаучные знания в учебной и профессиональной деятельности;</p> <p>Не владеет навыками использования основных естественнонаучных законов и принципов в</p>	<p>В целом умеет объяснять основные природные и техногенные явления с позиций фундаментальных естественнонаучных законов; применять естественнонаучные знания в учебной и профессиональной деятельности;</p> <p>В целом владеет навыками использования основных естественнонаучных законов и принципов в</p>	<p>Умеет реализовывать объяснять основные природные и техногенные явления с позиций фундаментальных естественнонаучных законов; применять естественнонаучные знания в учебной и профессиональной деятельности;</p> <p>Владеет навыками использования основных естественнонаучных законов и принципов в</p>	



	важнейших практических приложениях; навыками применения основных методов естественнонаучного анализа для понимания и оценки природных явлений.	важнейших практических приложениях; навыками применения основных методов естественнонаучного анализа для понимания и оценки природных явлений.	важнейших практических приложениях; навыками применения основных методов естественнонаучного анализа для понимания и оценки природных явлений.	важнейших практических приложениях; навыками применения основных методов естественнонаучного анализа для понимания и оценки природных явлений.	
Повышенный	<p><b>Знать:</b> основные характеристик и естественнонаучной картины мира, место и роль человека в природе; исторические аспекты развития естествознания; наиболее распространенные методы исследования в разных областях естествознания;</p> <p><b>Уметь:</b> объяснять основные природные и техногенные явления с позиций фундаментальных естественнонаучных законов; применять естественнонаучные знания в учебной и профессиональ</p>				<p>В полном объеме знает основные характеристики естественнонаучной картины мира, место и роль человека в природе; исторические аспекты развития естествознания; наиболее распространенные методы исследования в разных областях естествознания;</p> <p>Умеет в полном объеме объяснять основные природные и техногенные явления с позиций фундаментальных естественнонаучных законов; применять естественнонаучные знания в учебной и профессиональ</p>

	ной деятельности;				ной деятельности;
	<b>Владеть:</b> навыками использования основных естественнонаучных законов и принципов в важнейших практических приложениях; навыками применения основных методов естественнонаучного анализа для понимания и оценки природных явлений.				В полном объеме владеет навыками использования основных естественнонаучных законов и принципов в важнейших практических приложениях; навыками применения основных методов естественнонаучного анализа для понимания и оценки природных явлений.

**ПК-5**

Базовый	<b>Знать:</b> практическое применение конкретных физических явлений; физические основы функционирования технических приборов и устройств; этапы решения физической задачи;	Не знает практическое применение конкретных физических явлений; физические основы функционирования технических приборов и устройств; этапы решения физической задачи;	В целом знает практическое применение конкретных физических явлений; физические основы функционирования технических приборов и устройств; этапы решения физической задачи;	Знает практическое применение конкретных физических явлений; физические основы функционирования технических приборов и устройств; этапы решения физической задачи;	
	<b>Уметь:</b> объяснять природные явления и процессы, используя физические знания; применять физические знания в	Не умеет объяснять природные явления и процессы, используя физические знания; применять физические знания в	В целом умеет объяснять природные явления и процессы, используя физические знания; применять физические знания в	Умеет объяснять природные явления и процессы, используя физические знания; применять физические знания в условиях	

	условиях конкретной задачи; решать типовые физические задачи; выбирать оптимальное решение физической задачи.	условиях конкретной задачи; решать типовые физические задачи; выбирать оптимальное решение физической задачи.	условиях конкретной задачи; решать типовые физические задачи; выбирать оптимальное решение физической задачи.	конкретной задачи; решать типовые физические задачи; выбирать оптимальное решение физической задачи.	
	<b>Владеть:</b> приемами и алгоритмами решения физических задач; навыками оценки значимости полученных результатов; опытом самостоятельного приобретения знаний по физике в различных видах деятельности (в том числе при решении задач).	Не владеет приемами и алгоритмами решения физических задач; навыками оценки значимости полученных результатов; опытом самостоятельного приобретения знаний по физике в различных видах деятельности (в том числе при решении задач).	В целом владеет приемами и алгоритмами решения физических задач; навыками оценки значимости полученных результатов; опытом самостоятельного приобретения знаний по физике в различных видах деятельности (в том числе при решении задач).	Владеет приемами и алгоритмами решения физических задач; навыками оценки значимости полученных результатов; опытом самостоятельного приобретения знаний по физике в различных видах деятельности (в том числе при решении задач).	
Повышенный	<b>Знать:</b> практическое применение конкретных физических явлений; физические основы функционирования технических приборов и устройств; этапы решения физической задачи;				В полном объеме знает практическое применение конкретных физических явлений; физические основы функционирования технических приборов и устройств; этапы решения физической задачи;

	<p><b>Уметь:</b> объяснять природные явления и процессы, используя физические знания; применять физические знания в условиях конкретной задачи; решать типовые физические задачи; выбирать оптимальное решение физической задачи.</p>				<p>В полном объеме умеет объяснять природные явления и процессы, используя физические знания; применять физические знания в условиях конкретной задачи; решать типовые физические задачи; выбирать оптимальное решение физической задачи.</p>
	<p><b>Владеть:</b> приемами и алгоритмами решения физических задач; навыками оценки значимости полученных результатов; опытом самостоятельного приобретения знаний по физике в различных видах деятельности (в том числе при решении задач).</p>				<p>В полном объеме владеет приемами и алгоритмами решения физических задач; навыками оценки значимости полученных результатов; опытом самостоятельного приобретения знаний по физике в различных видах деятельности (в том числе при решении задач).</p>

**7.2. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины**

**Примеры тестовых заданий для оценки сформированной компетенций ОК-3; ПК-11**

1. Разделами механики сплошных сред являются .... Указать все правильные ответы.

- a. гидростатика
- b. гидродинамика
- c. кинематика
- d. динамика
- e. статика
- f. газовая динамика
- g. теория упругости
- h. механика материальной точки
- i. механика твёрдого тела

2. Закон Паскаля можно сформулировать следующим образом.

- a. На тело, погруженное в жидкость, действует выталкивающая сила, равная весу вытесненной жидкости
- b. Давление в неподвижной несжимаемой жидкости определяется по формуле:  $P=\rho gh$
- c. Поток жидкости сквозь систему пропорционален разности давлений на её входе и выходе
- d. Давление в любом месте покоящейся жидкости одинаково по всем направлениям и передаётся по всему объёму этой жидкости

3. Давление в неподвижной несжимаемой жидкости ....

- a. не зависит от расстояния до её поверхности
- b. не зависит от рода жидкости
- c. зависит от расстояния до её поверхности и не зависит от рода жидкости
- d. определяется по формуле:  $P=P_0+\rho gh$

4. Закон Архимеда можно сформулировать следующим образом.

- a. На тело, погруженное в жидкость, действует выталкивающая сила, равная весу вытесненной жидкости
- b. Давление в любом месте покоящейся жидкости одинаково по всем направлениям и одинаково передаётся по всему объёму этой жидкости
- c. Давление в неподвижной несжимаемой жидкости определяется по формуле:  $P=\rho gh$
- d. Поток жидкости сквозь систему пропорционален разности давлений на её входе и выходе

5. Закон Архимеда описывается следующей формулой.

- a.  $F_A=mgh$
- b.  $F_A=F/S$
- c.  $F_A=\rho gV$
- d.  $F_A=\rho gh$

6. Течение – это ....

- a. движение жидкости
- b. совокупность частиц движущейся жидкости
- c. линия, касательные к которой в каждой точке направлены вдоль скорости движения частиц жидкости
- d. часть жидкости, ограниченная линиями тока

7. Поток – это ....

- a. линия, касательные к которой в каждой точке направлены вдоль скорости движения частиц жидкости
- b. часть жидкости, ограниченная линиями тока
- c. совокупность частиц движущейся жидкости

- d. движение жидкости
8. Линия тока – это ....
- a. область, внутри которой частицы жидкости имеют ненулевую скорость движения
  - b. совокупность частиц движущейся жидкости
  - c. совокупность точек, в которых направления скорости движения частиц жидкости и градиента этой скорости совпадают
  - d. линия, касательные к которой в каждой точке направлены вдоль скорости движения частиц жидкости
9. Трубка тока – это ....
- a. часть жидкости, ограниченная линиями тока
  - b. область, внутри которой частицы жидкости имеют ненулевую скорость движения
  - c. совокупность частиц движущейся жидкости
  - d. линия, касательные к которой в каждой точке направлены вдоль скорости движения частиц жидкости
10. Идеальная жидкость – это жидкость ....
- a. с нулевой плотностью
  - b. для которой выполняются законы Паскаля и Архимеда
  - c. в которой отсутствует внутреннее трение
  - d. для которой выполняется закон Бернулли
11. Стационарным называют течение ....
- a. параметры которого не зависят от координаты
  - b. для которого выполняются законы Паскаля и Архимеда
  - c. которое не изменяется со временем
  - d. для которого число Рейнольдса не превышает 1000

### **7.3.1. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям:**

1. Кинематика и динамика уравнения движения сплошных сред
2. Механика сплошных сред.
3. Основные законы механики сплошных сред
4. Уравнения механики сплошных сред
5. Основные уравнения движения механических систем
6. Кинематика сплошной среды
7. Переменные Лагранжа и Эйлера
8. Движение точек малой частицы сплошной среды
9. Эллипсоид деформации
10. Тензоры деформации и скоростей деформации
11. Уравнение неразрывности
12. Поле скоростей
13. Основные характеристики поля скоростей. Необходимые уравнения движения сплошных сред
14. Силы, действующие в сплошных средах
15. Тензор напряжения
16. Необходимые уравнения движения сплошных сред
17. Основные уравнения движения идеальной жидкости
18. Задачи движения идеальной жидкости

19. Уравнения движения жидкости в неинерциальной системе координат
20. Интегралы уравнений движения
21. Теоремы о сохраняемости потенциальных движений
22. Плоскопараллельное движение идеальной жидкости
23. Уравнение плоскопараллельных движений идеальной жидкости
24. Плоскопараллельные движения несжимаемой жидкости, обладающей постоянной величиной завихренности
25. Комплексный потенциал и некоторые его свойства
26. Теорема о сохраняемости вихревых движений
27. Простейшие плоскопараллельные течения идеальной несжимаемой жидкости
28. Обтекание окружности поступательным потоком
29. Обратные краевые задачи
30. Применение метода конформных преобразований к построению плоских течений
31. Элементы аэродинамики
32. Двумерные уравнения движения идеальной жидкости
33. Функция тока
34. Уравнения потенциальных двумерных течений идеальной жидкости
35. Простейшая форма уравнений потенциальных двумерных течений
36. Течения в пленке постоянной толщины расположенной на сфере
37. Осесимметричное потенциальное движение идеальной жидкости
38. Первые фундаментальные решения уравнения движения и их связь с источниками и вихрями
39. Построение простейших течений в пленке с толщиной меняющейся по экспоненциальному закону
40. Формулы перехода
41. Гравитационные волны
42. Звуковые волны

### **Критерии оценки доклада, сообщения, реферата:**

Отметка «отлично» за письменную работу, реферат, сообщение ставится, если изложенный в докладе материал:

- отличается глубиной и содержательностью, соответствует заявленной теме;
- четко структурирован, с выделением основных моментов;
- доклад сделан кратко, четко, с выделением основных данных;
- на вопросы по теме доклада получены полные исчерпывающие ответы.

Отметка «хорошо» ставится, если изложенный в докладе материал:

- характеризуется достаточным содержательным уровнем, но отличается недостаточной структурированностью;
- доклад длинный, не вполне четкий;
- на вопросы по теме доклада получены полные исчерпывающие ответы только после наводящих вопросов, или не на все вопросы.

Отметка «удовлетворительно» ставится, если изложенный в докладе материал:

- недостаточно раскрыт, носит фрагментарный характер, слабо структурирован;
- докладчик слабо ориентируется в излагаемом материале;
- на вопросы по теме доклада не были получены ответы или они не были правильными.

Отметка «неудовлетворительно» ставится, если:

- доклад не сделан;
- докладчик не ориентируется в излагаемом материале;

- на вопросы по выполненной работе не были получены ответы или они не были правильными.

### **7.3.2.Примерные вопросы к итоговой аттестации (зачет)**

1. Кинематика и динамика уравнения движения сплошных сред
2. Механика сплошных сред.
3. Основные законы механики сплошных сред
4. Уравнения механики сплошных сред
5. Основные уравнения движения механических систем
6. Кинематика сплошной среды
7. Переменные Лагранжа и Эйлера
8. Движение точек малой частицы сплошной среды
9. Эллипсоид деформации
10. Тензоры деформации и скоростей деформации
11. Уравнение неразрывности
12. Поле скоростей
13. Основные характеристики поля скоростей. Необходимые уравнения движения сплошных сред
14. Силы, действующие в сплошных средах
15. Тензор напряжения
16. Необходимые уравнения движения сплошных сред
17. Основные уравнения движения идеальной жидкости
18. Задачи движения идеальной жидкости
19. Уравнения движения жидкости в неинерциальной системе координат
20. Интегралы уравнений движения
21. Теоремы о сохраняемости потенциальных движений
22. Плоскопараллельное движение идеальной жидкости
23. Уравнение плоскопараллельных движений идеальной жидкости
24. Плоскопараллельные движения несжимаемой жидкости, обладающей постоянной величиной завихренности
25. Комплексный потенциал и некоторые его свойства
26. Теорема о сохраняемости вихревых движений
27. Простейшие плоскопараллельные течения идеальной несжимаемой жидкости
28. Обтекание окружности поступательным потоком
29. Обратные краевые задачи
30. Применение метода конформных преобразований к построению плоских течений
31. Элементы аэродинамики
32. Двумерные уравнения движения идеальной жидкости
33. Функция тока
34. Уравнения потенциальных двумерных течений идеальной жидкости
35. Простейшая форма уравнений потенциальных двумерных течений
36. Течения в пленке постоянной толщины расположенной на сфере
37. Осесимметричное потенциальное движение идеальной жидкости
38. Первые фундаментальные решения уравнения движения и их связь с источниками и вихрями
39. Построение простейших течений в пленке с толщиной меняющейся по экспоненциальному закону



40. Формулы перехода
41. Гравитационные волны
42. Звуковые волны
43. Уравнение движения вязкой изотропной жидкости
44. Критерии подобия
45. Течение Пуазейля
46. Приближенные уравнения движения Стокса
47. Элементы теории пограничного слоя
48. Уравнение фильтрационных течений
49. Основные понятия фильтрационных движений
50. Уравнение неразрывности
51. Динамические уравнения фильтрации
52. Фильтрационные течения, описываемые уравнением Лапласа
53. Фильтрация газа

**Критерии оценки устного ответа на вопросы по дисциплине  
«Механика сплошных сред»:**

✓ 5 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

✓ 4 - балла - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

✓ 3 балла – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

✓ 2 балла – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний**

*Ключи к тестовым заданиям.*

**Шкала оценивания (за правильный ответ дается 1 балл)**

«неудовлетворительно» – 50% и менее

«удовлетворительно» – 51-80%

«хорошо» – 81-90%

«отлично» – 91-100%

**Критерии оценки тестового материала по дисциплине**

**«Механика сплошных сред»:**

✓ 5 баллов - выставляется студенту, если выполнены все задания варианта, продемонстрировано знание фактического материала (базовых понятий, алгоритма, факта).

✓ 4 балла - работа выполнена вполне квалифицированно в необходимом объеме; имеются незначительные методические недочёты и дидактические ошибки. Продемонстрировано умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках

определенного раздела дисциплины; понятен творческий уровень и аргументация собственной точки зрения

✓ 3 балла – продемонстрировано умение синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей в рамках определенного раздела дисциплины;

✓ 2 балла - работа выполнена на неудовлетворительном уровне; не в полном объеме, требует доработки и исправлений и исправлений более чем половины объема.

#### 7.2.4. Бально-рейтинговая система оценки знаний бакалавров

Согласно Положения о бально-рейтинговой системе оценки знаний бакалавров баллы выставляются в соответствующих графах журнала (см. «Журнал учета бально-рейтинговых показателей студенческой группы») в следующем порядке:

«Посещение» - 2 балла за присутствие на занятии без замечаний со стороны преподавателя; 1 балл за опоздание или иное незначительное нарушение дисциплины; 0 баллов за пропуск одного занятия (вне зависимости от уважительности пропуска) или опоздание более чем на 15 минут или иное нарушение дисциплины.

«Активность» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем за демонстрацию студентом знаний во время занятия письменно или устно, за подготовку домашнего задания, участие в дискуссии на заданную тему и т.д., то есть за работу на занятии. При этом преподаватель должен опросить не менее 25% из числа студентов, присутствующих на практическом занятии.

«Контрольная работа» или «тестирование» - от 0 до 5 баллов выставляется преподавателем по результатам контрольной работы или тестирования группы, проведенных во внеаудиторное время. Предполагается, что преподаватель по согласованию с деканатом проводит подобные мероприятия по выявлению остаточных знаний студентов не реже одного раза на каждые 36 часов аудиторного времени.

«Отработка» - от 0 до 2 баллов выставляется за отработку каждого пропущенного лекционного занятия и от 0 до 4 баллов может быть поставлено преподавателем за отработку студентом пропуска одного практического занятия или практикума. За один раз можно отработать не более шести пропусков (т.е., студенту выставляется не более 18 баллов, если все пропущенные шесть занятий являлись практическими) вне зависимости от уважительности пропусков занятий.

«Пропуски в часах всего» - количество пропущенных занятий за отчетный период умножается на два (1 занятие=2 часам) (заполняется делопроизводителем деканата).

«Пропуски по неуважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Попуски по уважительной причине» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Корректировка баллов за пропуски» - графа заполняется делопроизводителем деканата.

«Итого баллов за отчетный период» - сумма всех выставленных баллов за данный период (графа заполняется делопроизводителем деканата).

#### Таблица перевода бально-рейтинговых показателей в отметки традиционной системы оценивания

Соотношение часов лекционных и практических занятий	0/2	1/3	1/2	2/3	1/1	3/2	2/1	3/1	2/0	Соответствие отметки коэффициенту
Коэффициент соответствия бальных показателей традиционной отметке	1,5	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	«зачтено»
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	«удовлетворительно»
	2	1,75	1,65	1,6	1,5	1,4	1,35	1,25	-	«хорошо»
	3	2,5	2,3	2,2	2	1,8	1,7	1,5	-	«отлично»

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

Необходимое количество баллов для выставления отметок («зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично») определяется произведением реально проведенных аудиторных часов (n) за отчетный период на коэффициент соответствия в зависимости от соотношения часов лекционных и практических занятий согласно приведенной таблице.

«Журнал учета балльно-рейтинговых показателей студенческой группы» заполняется преподавателем на каждом занятии.

В случае болезни или другой уважительной причины отсутствия студента на занятиях, ему предоставляется право отработать занятия по индивидуальному графику.

Студенту, набравшему количество баллов менее определенного порогового уровня, выставляется оценка "неудовлетворительно" или "не зачтено". Порядок ликвидации задолженностей и прохождения дальнейшего обучения регулируется на основе действующего законодательства РФ и локальных актов КЧГУ.

Текущий контроль по лекционному материалу проводит лектор, по практическим занятиям – преподаватель, проводивший эти занятия. Контроль может проводиться и совместно.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **8.1. Основная литература:**

1. **Бровко, Г. Л.** Элементы математического аппарата механики сплошной среды: Учебное пособие / Бровко Г.Л. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 424 с.- ISBN 978-5-9221-1634-3. - URL: <https://znanium.com/catalog/produc/854330> (дата обращения: 20.08.2020). – Режим доступа: по подписке. . – Текст: электронный.
2. **Гираев, М. А.** Механика сплошных сред: учебное пособие / М. А. Гираев, К. М. Гираев; Дагестанский государственный университет. - Махачкала : ДГУ, 2019. - 89 с. - ISBN 978-5-9913-0181-7. URL: <https://e.lanbook.com/book/158385> (дата обращения: 08.04.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.
3. **Корабельников, Д. В.** Практикум по основам механики сплошных сред: учебное пособие / Д. В. Корабельников, А. В. Ханефт; Кемеровский государственный университет. - Кемерово : КемГУ, 2011. - 102 с. - ISBN 978-5-8353-1135-4. - URL: <https://e.lanbook.com/book/30150> (дата обращения: 08.04.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.
4. **Пивнев, П. П.** Механика сплошных сред. Жидкости и газы: учебное пособие / П. П. Пивнев, С. П. Тарасов, А. П. Волощенко; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : ЮФУ, 2019. - 137 с. - ISBN 978-5-9275-3096-0. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1088109> (дата обращения: 20.08.2020). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.
5. **Победря, Б. Е.** Основы механики сплошной среды. Курс лекций / Б. Е. Победря , Д. В. Георгиевский . - Москва :ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 272 с.- ISBN 5-9221-0649-X. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544635> (дата обращения: 20.08.2020). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

### **8.2. Дополнительная литература:**

1. **Теоретическая механика. Механика сплошных сред:** учебное пособие / составитель Л. М. Кульгина; Северо-Кавказский федеральный университет.- Ставрополь: СКФУ, 2014. - 193 с. -URL: <https://e.lanbook.com/book/155481> (дата обращения: 08.04.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.
2. **Ханефт, А. В.** Механика сплошных сред: учебное пособие: в 2 частях. Часть 1: Гидродинамика / А. В. Ханефт Кемеровский государственный университет. - Кемерово:

КемГУ, 2018. - 123 с. - ISBN 978-5-8353-2283-1. - URL: <https://e.lanbook.com/book/111475>  
 (дата обращения: 08.04.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст:  
 электронный.

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: краткое, схематичное, последовательное фиксирование основных положений, выводов, формулировок, обобщений; выделение ключевых слов, терминов. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросы, терминов, материала, вызывающего трудности. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям ( <i>перечисление понятий</i> ) и др.
Практические занятия	Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом ( <i>указать текст из источника и др.</i> ). Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Контрольная работа/индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Реферат/курсовая работа	<i>Реферат:</i> Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата. <i>Курсовая работа:</i> изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических исследований по данной теме. Использование методических рекомендаций по выполнению и оформлению курсовых работ
Практикум / лабораторная работа	Методические указания по выполнению лабораторных работ ( <i>можно указать название брошюры и где находится</i> ) и др.
Самостоятельная работа	Проработка учебного материала занятий лекционного и практического типа. Изучение нового материала до его изложения на занятиях. Поиск, изучение и презентация информации по заданной теме, анализ научных источников. Самостоятельное изучение отдельных вопросов тем дисциплины, не рассматриваемых на занятиях лекционного и семинарского типа. Подготовка к текущему контролю, к промежуточной аттестации.
и др.	

### **9.1 Методические рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям**

Лекция - ведущая форма организации учебного процесса в вузе. Половину аудиторных занятий по курсу «Физика» составляют лекции, поэтому умение работать на них - насущная необходимость магистранта. Принято выделять три этапа этой работы. Первый - предварительная подготовка к восприятию, в которую входит просмотр записей предыдущей лекции, ознакомление с соответствующим разделом программы и предварительный просмотр учебника по теме предстоящей лекции, создание целевой установки на прослушивание.

Второй - прослушивание и запись, предполагающие внимательное слушание, анализ излагаемого, выделение главного, соотношение с ранее изученным материалом и личным опытом, краткую запись, уточнение непонятного или противоречиво изложенного материала путем вопросов лектору. Запись следует делать либо на отдельных пронумерованных листах, либо в тетради. Обязательно надо оставлять поля для методических пометок, дополнений. Пункты планов, формулировки правил, понятий следует выделять из общего текста. Целесообразно пользоваться системой сокращений наиболее часто употребляемых терминов, а также использовать цветовую разметку записанного при помощи фломастеров.

Третий - доработка лекции: перечитывание и правка записей, параллельное изучение учебника, дополнение выписками из рекомендованной литературы.

### **9.2 Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям**

Дисциплина занимает одно из важнейших мест среди естественных наук. Она является тем основанием, на котором создают свои теоретические построения и совершенствуют свои экспериментальные методы все другие естественные науки: химия, биология, биохимия, биомеханика.

Физический эксперимент - один из методов научного познания. По методической задаче выделяются такие виды эксперимента, как научно - исследовательские и учебные; по методической цели - исследовательские, проверочные (критериальные) и иллюстративные (учебные); по отношению к уровню познания - эксперименты на уровне эмпирического познания, на уровне теоретического познания и на уровне практических применений; по форме результата исследования - качественные и количественные; по частнонаучным методам - компенсационные, осциллографические, калориметрические, спектральные и др.

Физический практикум является неотъемлемой частью изучения курса астрономии, поскольку позволяет на практике применить полученные теоретические знания.

Каждая практическая работа должна восприниматься студентом как небольшое самостоятельное научное исследование, направленной на проверку теоретических выводов.

Научная экспериментальная деятельность имеет следующие этапы:

- постановка экспериментальной задачи (постановка проблемы, формулирование цели и задач, формирование рабочей гипотезы);
- проведение эксперимента (выбор физического принципа, планирование эксперимента, отбор оборудования, сборка экспериментальной установки, постановка эксперимента, измерение).

Практическое занятие - это активная форма учебного процесса в вузе, направленная на умение бакалавров переработать учебный текст, обобщить материал, развить критичность мышления, отработать практические навыки. В рамках курса «Астрономия» применяются следующие виды практических занятий: семинар-конференция (студенты выступают с докладами по теме рефератов, которые тут же и обсуждаются), обсуждение отдельных вопросов на основе обобщения материала, обсуждение результатов исследовательских проектов.

Практические занятия предназначены для усвоения материала через систему основных понятий. Они включают обсуждение отдельных вопросов, разбор трудных понятий и их

сравнение в разных научных школах, решение различных физических задач. Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у студента умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий.

Процесс решения физической задачи складывается из последовательности следующих действий:

- изучить условия и требования задачи;
- кратко записать условие и требование задачи;
- перевести значения физических величин в единицы СИ;
- выполнить при необходимости чертёж или рисунок. Указать на нём количественные характеристики объектов, процессов;
- выбрать систему отсчёта и указать её на чертеже;
- отнести задачную ситуацию к определённой физической теории;
- выявить законы (правила, принципы), которым подчиняются описанные в задаче явления (процессы, свойства) и записать их математические выражения;
- проверить разрешимость полученной системы уравнений для нахождения неизвестного и при необходимости дополнить её недостающими уравнениями;
- решить систему уравнений в общем виде относительно неизвестного;
- подставить значения величин в полученное в общем виде решение и произвести вычисления;
- выяснить правдоподобность ответа (по физическому и здравому смыслу, по соответствию задачной ситуации, проверкой по очевидным и частным случаям).

При подготовке бакалавров к практическим занятиям по курсу необходимо не только знакомить студентов с теориями и методами практики, но и стремиться отрабатывать на практике необходимые навыки и умения.

При этом *алгоритм подготовки будет следующим:*

- 1 этап - поиск в литературе теоретической информации на предложенные преподавателем темы;
- 2 этап - осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;
- 3 этап - составление плана ответа на конкретные вопросы (конспект по теоретическим вопросам к практическому занятию, не менее трех источников для подготовки, в конспекте должны быть ссылки на источники);

Требования к выступлениям студентов.

Примерный перечень требований к выступлению магистрантов:

- 1) Связь выступления с изучаемой темой или вопросом.
- 2) Раскрытие сущности проблемы.
- 3) Методологическое значение для научной, профессиональной и практической деятельности.

Важнейшие требования к выступлениям студентов — самостоятельность в подборе фактического материала и аналитическом отношении к нему, умение рассматривать примеры и факты во взаимосвязи и взаимообусловленности, отбирать наиболее существенные из них. Доклад является формой работы, при которой студент самостоятельно готовит сообщение на заданную тему и далее на семинарском занятии выступает с этим сообщением.

Целью докладов и сообщений по темам рефератов является более глубокое раскрытие одного из теоретических подходов или методологических направлений в современной психологии личности. Доклад должен быть построен таким образом, чтобы наиболее ярко охарактеризовать выбранную теоретическую школу или методологическое направление и сформировать интерес к её дальнейшему изучению. Обязательным требованием является толерантное и корректное изложение материала.

При подготовке к докладам необходимо:

- подготовить сообщение, включающее сравнение точек зрения различных авторов;
- сообщение должно содержать анализ точек зрения, изложение собственного мнения или опыта по данному вопросу, примеры;
- вопросы к аудитории, позволяющие оценить степень усвоения материала;

- выделение основных мыслей, так чтобы остальные студенты могли конспектировать сообщение в процессе изложения.

Доклад (сообщение) иллюстрируется конкретными примерами из практики представителей рассматриваемого направления.

## 10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля)

### 10.1. Общесистемные требования

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «КЧГУ»

<http://kchgu.ru> - адрес официального сайта университета

<https://do.kchgu.ru> - электронная информационно-образовательная среда КЧГУ

Электронно-библиотечные системы (электронные библиотеки)

Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
Электронно-библиотечная система ООО «Знаниум». Договор № 915 ЭБС от 12.05.2023г.	с 12.05.2023 г по 15.05.2024 г.
Электронно-библиотечная система «Лань». Договор № СЭБ НВ-294 от 1 декабря 2020 года.	Бессрочный
Электронная библиотека КЧГУ (Э.Б.). Положение об ЭБ утверждено Ученым советом от 30.09.2015г. Протокол № 1). Электронный адрес: <a href="https://kchgu.ru/biblioteka">https://kchgu.ru/biblioteka</a> - <a href="https://kchgu.ru/biblioteka">kchgu/</a>	Бессрочный
Электронно-библиотечные системы: Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» - <a href="https://www.elibrary.ru">https://www.elibrary.ru</a> . Лицензионное соглашение №15646 от 01.08.2014г. Бесплатно. Национальная электронная библиотека (НЭБ) – <a href="https://rusneb.ru">https://rusneb.ru</a> . Договор №101/НЭБ/1391 от 22.03.2016г. Бесплатно. Электронный ресурс «Polred.com Обзор СМИ» – <a href="https://polpred.com">https://polpred.com</a> . Соглашение. Бесплатно.	Бессрочно

### 10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

При необходимости для проведения занятий используется аудитория, оборудованная компьютером с доступом к сети Интернет с установленным на нем необходимым программным обеспечением и браузером, проектор (интерактивная доска) для демонстрации презентаций и мультимедийного материала.

В соответствии с содержанием практических (лабораторных) занятий при их проведении используется аудитория, рабочие места обучающихся в которой оснащены компьютерной техникой, имеют широкополосный доступ в сеть Интернет и программное обеспечение, соответствующее решаемым задачам.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, занятий по практикам, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и ГИА.

Специализированная мебель: столы ученические, стулья, стол преподавателя, доска меловая, таблицы.

Технические средства обучения: ноутбук с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, звуковые колонки, проектор.

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows (Лицензия № 60290784), бессрочная.

Microsoft Office (Лицензия № 60127446), бессрочная

Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 0E2619021414342391082), с 14.02.2019 по 02.03.2021г.

Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), с 03.03.2021 по 04.03.2023г.

Учебный корпус № 2, ауд. 30

### **Учебная аудитория для самостоятельной работы обучающихся.**

Читальный зал, 80 мест, 10 компьютеров.

*Специализированная мебель:* столы ученические, стулья.

*Технические средства обучения:* Дисплей Брайля ALVA с программой экранного увеличителя MAGic Pro; стационарный видеоувеличитель Clear View с монитором; 2 компьютерных роллера USB&PS/2; клавиатура с накладкой (ДЦП); акустическая система свободного звукового поля Front Row to Go/\$; персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows (Лицензия № 60290784, бессрочная),

Microsoft Office (Лицензия № 60127446, бессрочная),

Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 0E2619021414342391082), с 14.02.2019 по 02.03.2021г.

Kaspersky Endpoint Security (Лицензия № 280E-210210-093403-420-2061), с 03.03.2021 по 04.03.2023г

Учебно-лабораторный корпус, каб. 102а.

### **10.3. Необходимый комплект лицензионного программного обеспечения**

1. ABBY FineReader (лицензия №FCRP-1100-1002-3937), бессрочная.

2. Calculate Linux (внесён в ЕРПП Приказом Минкомсвязи №665 от 30.11.2018-2020), бессрочная.

3. GNU Image Manipulation Program (GIMP) (лицензия: №GNU GPLv3), бессрочная.

4. Google G Suite for Education (IC: 01i1p5u8), бессрочная.

5. Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025г. (Договор № 56/2023 от 25 января 2023г.)

6. Microsoft Office (лицензия №60127446), бессрочная.

7. Microsoft Windows (лицензия №60290784), бессрочная.

### **10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

#### **Современные профессиональные базы данных**

1. Федеральный портал «Российское образование»- <https://edu.ru/documents/>



2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru/>

3. Базы данных Scopus издательства Elsevir  
<http://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>.

### **Информационные справочные системы**

1. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования - <http://fgosvo.ru>.

2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) – <http://edu.ru>.

3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (Единая коллекция ЦОР) – <http://school-collection.edu.ru>.

4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (ИС «Единое окно») – <http://window.edu.ru>.

## **11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

В группах, в состав которых входят студенты с ОВЗ, в процессе проведения учебных занятий создается гибкая, вариативная организационно-методическая система обучения, адекватная образовательным потребностям данной категории обучающихся, которая позволяет не только обеспечить преемственность систем общего (инклюзивного) и высшего образования, но и будет способствовать формированию у них компетенций, предусмотренных ФГОС ВО, ускорит темпы профессионального становления, а также будет способствовать их социальной адаптации.

В процессе преподавания учебной дисциплины создается на каждом занятии толерантная социокультурная среда, необходимая для формирования у всех обучающихся гражданской, правовой и профессиональной позиции соучастия, готовности к полноценному общению, сотрудничеству, способности толерантно воспринимать социальные, личностные и культурные различия, в том числе и характерные для обучающихся с ОВЗ.

Посредством совместной, индивидуальной и групповой работы формируется у всех обучающихся активная жизненная позиция и развитие способности жить в мире разных людей и идей, а также обеспечивается соблюдение обучающимися их прав и свобод и признание права другого человека, в том числе и обучающихся с ОВЗ на такие же права.

В процессе овладения обучающимися с ОВЗ компетенциями, предусмотренными рабочей программой дисциплины преподаватель руководствуется следующими принципами построения инклюзивного образовательного пространства:

– **Принцип индивидуального подхода**, предполагающий выбор форм, технологий, методов и средств обучения и воспитания с учетом индивидуальных образовательных потребностей каждого из обучающихся с ОВЗ, учитывающими различные стартовые возможности данной категории обучающихся (структуру, тяжесть, сложность дефектов развития).

– **Принцип вариативной развивающей среды**, который предполагает наличие в процессе проведения учебных занятий и самостоятельной работы обучающихся необходимых развивающих и дидактических пособий, средств обучения, а также организацию безбарьерной среды, с учетом структуры нарушения в развитии (нарушения опорно-двигательного аппарата, зрения, слуха и др.).

– **Принцип вариативной методической базы**, предполагающий возможность и способность использования преподавателем в процессе овладения обучающимися с ОВЗ данной учебной дисциплиной, технологий, методов и средств работы из смежных областей, применение методик и приемов тифло-, сурдо-, логопедии.

– **Принцип самостоятельной активности обучающихся с ОВЗ**, предполагающий обеспечение самостоятельной познавательной активности данной категории обучающихся посредством дополнения раздела РПД «Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине» заданиями, учитывающими различные

стартовые возможности данной категории обучающихся (структуру, тяжесть, сложность дефектов развития).

В группах, в состав которых входят обучающиеся с ОВЗ, в процессе проведения учебных занятий осуществляется учет наиболее типичных проявлений психоэмоционального развития, поведенческих особенностей, свойственных обучающимся с ОВЗ: повышенной утомляемости, инертности эмоциональных реакций, нарушений психомоторной сферы, недостаточное развитие вербальных и невербальных форм коммуникации. В отдельных случаях учитывается их склонность к перепадам настроения, аффективность поведения, повышенный уровень тревожности, склонность к проявлениям агрессии, негативизма.

В группах, в состав которых входят обучающиеся с ОВЗ, в процессе учебных занятий используются технологии, направленные на диагностику уровня и темпов профессионального становления обучающихся с ОВЗ, а также технологии мониторинга степени успешности формирования у них компетенций, предусмотренных ФГОС ВО при изучении данной учебной дисциплины, используя с этой целью специальные оценочные материалы и формы проведения промежуточной и итоговой аттестации, специальные технические средства, предоставляя обучающимся с ОВЗ дополнительное время для подготовки ответов, привлекая тьютеров).

Материально-техническая база для реализации программы:

1.Мультимедийные средства:

- интерактивные доски «Smart Board», «Toshiba»;
- экраны проекционные на штативе 280\*120;
- мультимедиа-проекторы Epson, Benq, Mitsubishi, Aser;

2.Презентационное оборудование:

- радиосистемы AKG, Shure, Quik;
- видеоконференц-комплекты Microsoft, Logitech;
- микрофоны беспроводные;
- класс компьютерный мультимедийный на 21 мест;
- ноутбуки Aser, Toshiba, Asus, HP;

Наличие компьютерной техники и специального программного обеспечения: имеются рабочие места, оборудованные рельефно-точечными клавиатурами (шрифт Брайля), программное обеспечение NVDA с функцией синтезатора речи, видеоувеличителем, клавиатурой для лиц с ДЦП, роллером Распределение специализированного оборудования.

## 12. Лист регистрации изменений

Изменение	Дата и номер протокола ученого совета факультета/института, на котором были рассмотрены вопросы о необходимости внесения изменений в ОП	Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения в ОП	Дата введения изменений
Включить в РПД и РПП, программы ГИА Договор на электронно-библиотечную систему «Лань». (Договор № сзб нв - 294 от 1 декабря 2020г.). Бессрочный.	01.12.2020 г. протокол №4	03.12.2020 г., протокол № 2	03.12.2020г.
Обновлены указанные в РПД и РПП, программах ГИА договоры: 1. на предоставление доступа к электронно - библиотечным системам : Электронно - библиотечная система «Знаниум», договор № 51 84 эбс от 25марта 2021г.(срок действия с 30 марта 2021г. по 30 марта 2022г); 2. на лицензионное программное обеспечение - Kaspersky E^рош! Secunty (лицензия № 280E2102100934034202061), с 10.02.2021 по 03.03.2023 г.	29.03.2021 г. протокол № 7	31.03.2021г., протокол №6	31.03.2021г.
Обновлены компетенции в соответствии с приказом МОН от 26.11.2020г. № 1456 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования» (Зарегистрирован Минюстом РФ 27.05.2021г. №63650)	28.06.2021 г. протокол № 10	30.06.2021г., протокол № 8	30.06.2021 г.
Обновлен договор на предоставление доступа к Электронно-библиотечной системе ООО «Знаниум». Договор №179 ЭБС от 22.03.2022 г. (срок действия с 30.03.2022г. до 30.03.2023г.)		30.03.2022г., протокол №10	30.03.2022 г.
Обновлены договоры: 1). Антивирус Касперского. Действует до 03.03.2025г. (Договор № 56/2023 от 25 января 2023г.); 2). Договор №915 эбс ООО « Знаниум» от 12.05.2023г. Действует до 15.05.2024г.		Решение Ученого Совета КЧГУ от 29.06.2023г. Протокол №8	29.06.2023г.

Решение кафедры: рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры: физики на 2023-2024 уч. год. Протокол № 8 от 30.06.2023 г.

и.о. зав. каф. Лайпанов М.З.