

**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

2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ИЗБРАННЫЕ ВОПРОСЫ КЛАССИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ**

*(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 - 2022***

*(по учебному плану)*

Карачаевск, 2023

Составитель: *к.ф.-м.н., доц. Лайпанов . .*

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 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 30.06.2023 г

и.о. зав. кафедрой физики



\_\_\_\_\_  
/Лайпанов М.З./

## Оглавление

1. Наименование дисциплины (модуля) .....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	5
3. Перечень планируемых результатов обучения по общей и экспериментальной физике, соотнесенных с планируемыми результатами освоения 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 .....	7
4.2. Тематика лабораторных занятий.....	18
5.3. Примерная тематика курсовых работ .....	18
6. Образовательные технологии.....	18
7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	20
7.1. Описание шкал оценивания степени сформированности компетенций .....	20
7.2. Типовые контрольные задания или иные учебно-методические материалы, необходимые для оценивания степени сформированности компетенций в процессе освоения учебной дисциплины .....	25
7.2.1. Типовые темы к письменным работам, докладам и выступлениям: .....	25
7.2.4. Бально-рейтинговая система оценки знаний бакалавров .....	28
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	29
8.1. Основная литература:.....	29
8.2. Дополнительная литература: .....	30
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	30
9.1 Методические рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям ...	31
9.2 Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям .....	31
10. Требования к условиям реализации рабочей программы дисциплины (модуля) .....	33
10.1. Общесистемные требования.....	33
10.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	34
10.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ...	35
11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	35
12. Лист регистрации изменений .....	37

## **1. Наименование дисциплины (модуля)**

### ***Избранные вопросы классической механики***

**Целью** изучения дисциплины является: изучить основы физики, научить студентов применять знания физики при решении задач в области, где они специализируются. Познакомить с некоторыми методами, применяемыми к описанию наблюдаемых физических явлений.

Привить навыки самостоятельных научных исследований, включая формирование у студентов навыков изучения научной физической литературы.

**Для достижения цели ставятся задачи:**

- о материи как физическом объекте и ее эволюции;
- о дискретности и непрерывности в природе;
- о соотношении порядка и беспорядка в природе;
- о динамических и статистических закономерностях в природе;
- о динамических и статистических закономерностях в природе;
- о вероятности, как объективной характеристики природных систем;
- об изменениях и их специфичности в различных разделах естествознания;
- о фундаментальных константах естествознания
- об эмпирическом и теоретическом подходе в познании законов природы;
- о состояниях в природе и их изменениях во времени;
- об индивидуальном и коллективном поведении объектов в природе.
- о принципах симметрии и законах сохранения

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)***

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

Избранные вопросы классической механики относятся к дисциплине по выбору Б1.В.ДВ.4 и реализуется в рамках части, формируемая участниками образовательных отношений.

Избранные вопросы классической механики изучаются на 4-5 курсах в 8,9,10 семестрах.

<b>МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПВО</b>	
Индекс	Б1.В.ДВ.04.02
<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

В результате освоения ОПВО обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю):

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-1	ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	<p>. ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы в области обучения физике и математике.</p> <p>ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.</p> <p>ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные</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</p>

			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).
--	--	--	---

**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 Избранные вопросы классической механики составляет 7 ЗЕТ, 252 академических часа.

Объём дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	144	-
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий)* (всего)</b>		-
<b>Аудиторная работа (всего):</b>	60	-
в том числе:		-
лекции		-
семинары, практические занятия	60	-
лабораторные работы	-	-
Внеаудиторная работа:		
курсовые работы	-	-
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>	66	-
<b>Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)</b>	зачет	-

ДЛЯ ОЧНОЙ ФОРМЫ

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемк ость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Плани руемые результ аты  обучен ия	Формы текущего контроля	
			всего	Аудиторные уч. занятия				Самост .работа
				Лек	Пр/сем.			
	<i>Избранные вопросы классической механики</i>	<i>144</i>		<i>60</i>	<i>18</i>	<i>66</i>		
111	Системы Гамильтона и их интегральные инварианты.				2		УК-1; ПК-1	Доклад с презентацие й
	Гамильтонова форма дифференциаль ных уравнений движения.				2		УК-1; ПК-1	Устный опрос
	Дифференциаль ные уравнения вариационных задач.						УК-1; ПК-1	Доклад с презентацие й
	Интегральные инварианты первого порядка.					2	УК-1; ПК-1	Устный опрос
	Относительные интегральные инварианты.				2		УК-1; ПК-1	Доклад с презентацие й
	Относительный интегральный инвариант						УК-1; ПК-1	Устный опрос



	Гамильтона							
	О системах с относительным интегральным инвариантом					2	УК-1; ПК-1	Доклад с презентацией
	Интегральные инварианты как функции интегралов						УК-1; ПК-1	Устный опрос
	Последний множитель					2	УК-1; ПК-1	Доклад с презентацией
	Теорема Ли и Кенигса				2		УК-1; ПК-1	Устный опрос
	Нахождение интеграла при помощи двух множителей						УК-1; ПК-1	Доклад с презентацией
	Приложение теории последнего множителя к системам Гамильтона					2	УК-1; ПК-1	Устный опрос
	Использование известного интеграла			2			УК-1; ПК-1	Доклад с презентацией
	Интегральные инварианты, порядок которых равен порядку системы.					2	УК-1; ПК-1	Устный опрос
	Приведение дифференциальных уравнений к форме				2		УК-1; ПК-1	Доклад с презентацией

	Лагранжа.							
	Частые случаи уравнения Лагранжа.			2			УК-1; ПК-1	Устный опрос
	Решения задач к уравнениям Лагранжа.					2	УК-1; ПК-1	Доклад с презентацией
	Интегральные инварианты.			2			УК-1; ПК-1	Устный опрос
	Раздел: Приложение теории множителя к системам Гамильтона.						УК-1; ПК-1	Доклад с презентацией
	Дифференциальные уравнения			2			УК-1; ПК-1	Устный опрос
	Дифференциальные уравнения движения.					2	УК-1; ПК-1	Доклад с презентацией
	Дифференциальные уравнения невариационных задач					2	УК-1; ПК-1	Устный опрос
	Интегральные инварианты.						УК-1; ПК-1	Доклад с презентацией
	Дифференциальные уравнения невариационных задач.					2	УК-1; ПК-1	Устный опрос
	Система с относительным инвариантом.			2			УК-1; ПК-1	Доклад с презентацией

	Теория преобразования в динамике					2	УК-1; ПК-1	Устный опрос
	Характеристическая функция Гамильтона.					2	УК-1; ПК-1	Доклад с презентацией
	Характеристическая функция Гамильтона и контактные преобразования.					2	УК-1; ПК-1	Устный опрос
	Контактные преобразования в пространстве с любым числом измерений.			2			УК-1; ПК-1	Доклад с презентацией
	Билинейный ковариант дифференциальной формы.					2	УК-1; ПК-1	Устный опрос
	Условия для контактного преобразования, выраженные через скобки Лагранжа.			2			УК-1; ПК-1	Доклад с презентацией
	Скобки Пуассона.					2	УК-1; ПК-1	Устный опрос
	Условия контактного преобразования, выраженные через скобки Пуассона.					2	УК-1; ПК-1	Доклад с презентацией
	Расширенные точечные преобразования и подгруппа			2			УК-1; ПК-1	Устный опрос

	преобразований Матье.							
	Бесконечно малые контактные преобразования				2		УК-1; ПК-1	Доклад с презентацие й
	Новое понимание динамики на основе контактных преобразований.						УК-1; ПК-1	Устный опрос
	Понятие контактных преобразований.			2			УК-1; ПК-1	Доклад с презентацие й
	Теорема Гельмгольца						УК-1; ПК-1	Устный опрос
	Функции преобразования.			2			УК-1; ПК-1	Доклад с презентацие й
	Теорема Якоби о преобразовании данной динамической системы в другую динамическую систему.						УК-1; ПК-1	Устный опрос
	Теорема Якоби о преобразовании данной динамической системы в другую динамическую систему.			2		2	УК-1; ПК-1	Доклад с презентацие й

Динамические системы и их преобразования в другую систему.							УК-1; ПК-1	Устный опрос
Связь уравнений динамики с дифференциальной формой					2		УК-1; ПК-1	Доклад с презентацией
Связь уравнений динамики с дифференциальной формой			2				УК-1; ПК-1	Устный опрос
Уравнения динамики в дифференциальной форме.					2		УК-1; ПК-1	Доклад с презентацией
Гамильтонова функция преобразованных функций.			2				УК-1; ПК-1	Устный опрос
Гамильтонова функция преобразованных функций					2		УК-1; ПК-1	Доклад с презентацией
Функции Гамильтона.			2				УК-1; ПК-1	Устный опрос
Преобразования, в которые преобразуется также и независимая переменная.			2				УК-1; ПК-1	Доклад с презентацией
Преобразования, в которые преобразуется			2		2		УК-1; ПК-1	Устный опрос

	также и независимая переменная.							
	Независимые переменные.					2	УК-1; ПК-1	Доклад с презентацией
	Функции Гамильтона.			2			УК-1; ПК-1	Устный опрос
	Новая формулировка задачи интегрирования.			2			УК-1; ПК-1	Доклад с презентацией
	Новая формулировка задачи интегрирования.			2			УК-1; ПК-1	Устный опрос
	Некоторые задачи интегрирования					2	УК-1; ПК-1	Доклад с презентацией
	Теория контактных преобразований.			2			УК-1; ПК-1	Устный опрос
	Свойства интегралов динамических систем					2	УК-1; ПК-1	Доклад с презентацией
	Понижение порядка системы Гамильтона при помощи интеграла энергии.			2			УК-1; ПК-1	Устный опрос
	Понижение порядка системы Гамильтона при					2	УК-1; ПК-1	Доклад с презентацией

	помощи интеграла энергии.							
	Интеграл энергии.					2	УК-1; ПК-1	Устный опрос
	Гамильтоново уравнение с частными производными.			2			УК-1; ПК-1	Доклад с презентацией
	Интеграл Гамильтона как решение гамильтонова уравнения с частными производными					2	УК-1; ПК-1	Устный опрос
	Гамильтоново уравнения						УК-1; ПК-1	Доклад с презентацией
	Теорема Пуассона					2	УК-1; ПК-1	Устный опрос
	Задачи на теорему Пуассона.						УК-1; ПК-1	Доклад с презентацией
	Связь интегралов с бесконечно малыми преобразованиями системы.						УК-1; ПК-1	Устный опрос
	Теория частных производных					2	УК-1; ПК-1	Доклад с презентацией
	Решение уравнений						УК-1; ПК-1	Устный опрос

	Гамильтона							
	Понятия о бесконечно малых преобразований системы.						УК-1; ПК-1	Доклад с презентацией
	Теорема Лагранжа.					2	УК-1; ПК-1	Устный опрос
	Решение задач на терему Лагранжа.						УК-1; ПК-1	Доклад с презентацией
	Системы в инволюции.					2	УК-1; ПК-1	Устный опрос
	Приложение к задачи движения материальной точки, уравнение движения которой допускают квадратичный относительно скоростей интеграл.						УК-1; ПК-1	Доклад с презентацией
	Решение динамической задачи с $n$ - степенями свободы.					2	УК-1; ПК-1	Устный опрос
	Решение динамической задачи с $n$ - степенями свободы, для которой					2	УК-1; ПК-1	Доклад с презентацией



	известны $n$ – интегралов.							
	Теорема Леви-Чивита.					2	УК-1; ПК-1	Устный опрос
	Определение сил, действующих на систему, если известен один из ее интегралов.					2	УК-1; ПК-1	Доклад с презентацией
	Уравнение Якоби.					2	УК-1; ПК-1	Устный опрос
	Приведение к двенадцатому порядку при помощи интегралов движения центра тяжести.					2	УК-1; ПК-1	Доклад с презентацией
	Приведение к восьмому порядку при помощи интегралов моментов и исключение узла.					2	УК-1; ПК-1	Устный опрос
	Приведение к шестому порядку.			2			УК-1; ПК-1	Доклад с презентацией
	Плоская задача трех тел			2			УК-1; ПК-1	Устный опрос
	Обобщение на задачу $n$ – тел.			2			УК-1; ПК-1	Доклад с презентацией

								й
	Теоремы Брунса и Пуанкаре.			2			УК-1; ПК-1	Устный опрос
	Критерий для отыскания периодических траекторий. Траектория планет теории относительности.			2			УК-1; ПК-1	Доклад с презентацией
	Теория матриц. Три лагранжевы материальные точки. /			2			УК-1; ПК-1	Устный опрос
	Геометрия динамики. Приложения интеграла энергии к задаче устойчивости.			2			УК-1; ПК-1	Доклад с презентацией
		144		60	18	66		

#### **4.2. 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 сформированности компетенций	Индикаторы	Качественные критерии оценивание			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
Базовый	<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>	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;	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;	Знает основные характеристики естественнонаучной картины мира, место и роль человека в природе; исторические аспекты развития естествознания; наиболее распространенные методы исследования в разных областях естествознания;	
		<b>УК-1</b>			
	<p><b>Уметь:</b> объяснять основные природные и техногенные явления с позиций фундаментальных естественнонаучных законов; применять естественнонаучные знания в учебной и профессиональной</p>	Не умеет объяснять основные природные и техногенные явления с позиций фундаментальных естественнонаучных законов; применять естественнонаучные знания в учебной и профессиональной	В целом умеет объяснять основные природные и техногенные явления с позиций фундаментальных естественнонаучных законов; применять естественнонаучные знания в учебной и профессиональной	Умеет реализовывать объяснять основные природные и техногенные явления с позиций фундаментальных естественнонаучных законов; применять естественнонаучные знания в учебной и профессиональной	

	ной деятельности;	деятельности;	деятельности;	ной деятельности;	
Повышенный	<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>	<p>Не владеет навыками использования основных естественнонаучных законов и принципов в важнейших практических приложениях; навыками применения основных методов естественнонаучного анализа для понимания и оценки природных явлений.</p>	<p>В целом владеет навыками использования основных естественнонаучных законов и принципов в важнейших практических приложениях; навыками применения основных методов естественнонаучного анализа для понимания и оценки природных явлений.</p>	<p>Владеет навыками использования основных естественнонаучных законов и принципов в важнейших практических приложениях; навыками применения основных методов естественнонаучного анализа для понимания и оценки природных явлений.</p>	
	<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</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</p>

	позиций фундаментальных естественнонаучных законов; применять естественнонаучные знания в учебной и профессиональной деятельности;				явления с позиций фундаментальных естественнонаучных законов; применять естественнонаучные знания в учебной и профессиональной 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-1**

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 условиях конкретной задачи; решать типовые физические задачи; выбирать оптимальное решение физической задачи.	Не 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.	В целом 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.	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.	
	<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				В полном объеме знает практическое применение конкретных

	<p>явлений; физические основы функционирования технических приборов и устройств; этапы решения физической задачи;</p>				<p>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>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</p>				<p>В полном объеме владеет приемами и алгоритмами решения физических задач; навыками оценки значимости полученных результатов; опытом самостоятельного приобретения знаний по</p>



	физике в различных видах деятельности (в том числе при решении задач).				физике в различных видах деятельности (в том числе при решении задач).
--	--	--	--	--	--

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

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

#### **Примеры контрольных заданий для оценки сформированной компетенций УК-1; ПК-1**

##### **Задание 1.**

Два груза, в 10 Н и 5 Н, висят на одной веревке, укреплены на ней в разных местах, причем больший груз висит ниже меньшего. Каково натяжение веревки, если верхний конец ее прикреплен к неподвижной точке?

##### **Задание 2**

Буксир тянет три баржи различных размеров, следующие одна за другой. Сила тяги винта буксира в данный момент равна 18 кН. Сопротивление воды движению буксира равно 6 кН; сопротивление воды движению первой баржи – 6 кН, второй баржи – 4 кН и третьей – 2 кН. Имеющийся в распоряжении канат выдерживает безопасно растягивающую силу в 2 кН. Сколько канатов надо протянуть от буксира к первой барже, от первой ко второй и от второй к третьей, если движение – прямолинейное и равномерное?

##### **Задание 3**

На дне шахты находится человек веса 640 Н; посредством каната, перекинутого через неподвижный блок, человек удерживает груз в 480 Н. 1) Какое давление оказывает человек на дно шахты? 2) Какой наибольший груз он может удержать с помощью каната?

##### **Задание 4**

Поезд идет по прямолинейному горизонтальному пути с постоянной скоростью; вес поезда, не считая электровоза,  $12 \cdot 10^3$  кН. Какова сила тяги электровоза, если сопротивление движению поезда равно 0,005 давления поезда на рельсы?

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:

- не достаточно 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. Системы Гамильтона и их интегральные инварианты.
2. Гамильтонова форма дифференциальных уравнений движения.
3. Дифференциальные уравнения вариационных задач.
4. Интегральные инварианты первого порядка.
5. Относительные интегральные инварианты.
6. Относительный интегральный инвариант Гамильтона
7. О системах с относительным интегральным инвариантом
8. Интегральные инварианты как функции интегралов
9. Последний множитель
10. Теорема Ли и Кенигса
11. Нахождение интеграла при помощи двух множителей
12. Приложение теории последнего множителя к системам Гамильтона
13. Использование известного интеграла
14. Интегральные инварианты, порядок которых равен порядку системы.
15. Приведение дифференциальных уравнений к форме Лагранжа.
16. Частые случаи уравнения Лагранжа.
17. Решения задач к уравнениям Лагранжа.
18. Интегральные инварианты.
19. Нахождение интеграла при помощи множителей.
20. Нахождение интеграла при помощи множителей .
21. Приложение теории множителя к системам Гамильтона.
22. Дифференциальные уравнения
23. Дифференциальные уравнения движения.
24. Дифференциальные уравнения невариационных задач
25. Интегральные инварианты.
26. Дифференциальные уравнения невариационных задач.
27. Система с относительным инвариантом.
28. Теория преобразования в динамике
29. Характеристическая функция Гамильтона.
30. Характеристическая функция Гамильтона и контактные преобразования.
31. Контактные преобразования в пространстве с любым числом измерений.
32. Билинейный ковариант дифференциальной формы.
33. Условия для контактного преобразования, выраженные через скобки Лагранжа.
34. Скобки Пуассона.
35. Условия контактного преобразования, выраженные через скобки Пуассона.
36. Расширенные точечные преобразования и подгруппа преобразований Матье.
37. Бесконечно малые контактные преобразования
38. Новое понимание динамики на основе контактных преобразований.
39. Понятие контактных преобразований.
40. Теорема Гельмгольца
41. Теорема Гельмгольца .
42. Функции преобразования.

43. Теорема Якоби о преобразовании данной динамической системы в другую динамическую систему.
44. Теорема Якоби о преобразовании данной динамической системы в другую динамическую систему.
45. Динамические системы и их преобразования в другую систему.
46. Связь уравнений динамики с дифференциальной формой
47. Связь уравнений динамики с дифференциальной формой
48. Уравнения динамики в дифференциальной форме.
49. Гамильтонова функция преобразованных функций.
50. Гамильтонова функция преобразованных функций
51. Функции Гамильтона.
52. Преобразования, в которые преобразуется также и независимая переменная.
53. Преобразования, в которые преобразуется также и независимая переменная.
54. Независимые переменные.
55. Функции Гамильтона.
56. Новая формулировка задачи интегрирования.
57. Новая формулировка задачи интегрирования.
58. Некоторые задачи интегрирования
59. Теория контактных преобразований.
60. Свойства интегралов динамических систем
61. Понижение порядка системы Гамильтона при помощи интеграла энергии.
62. Понижение порядка системы Гамильтона при помощи интеграла энергии.
63. Интеграл энергии.
64. Гамильтоново уравнение с частными производными.
65. Интеграл Гамильтона как решение гамильтонова уравнения с частными производными
66. Гамильтоново уравнения
67. Теорема Пуассона
68. Задачи на теорему Пуассона.
69. Связь интегралов с бесконечно малыми преобразованиями системы.
70. Теория частных производных
71. Решение уравнений Гамильтона
72. Понятия о бесконечно малых преобразованиях системы.
73. Теорема Лагранжа.
74. Решение задач на теорему Лагранжа.
75. Системы в инволюции.
76. Приложение к задачи движения материальной точки, уравнение движения которой допускают квадратичный относительно скоростей интеграл.
77. Решение динамической задачи с  $n$  - степенями свободы.
78. Решение динамической задачи с  $n$  - степенями свободы, для которой известны  $n$  – интегралов.
79. Теорема Леви-Чивита.
80. Определение сил, действующих на систему, если известен один из ее интегралов.
81. Уравнение Якоби.
82. Приведение к двенадцатому порядку при помощи интегралов движения центра тяжести.
83. Приведение к восьмому порядку при помощи интегралов моментов и исключение узла.
84. Приведение к шестому порядку.
85. Плоская задача трех тел
86. Обобщение на задачу  $n$  – тел.
87. Теоремы Брунса и Пуанкаре.
88. Критерий для отыскания периодических траекторий. Траектория планет теории относительности.
89. Теория матриц. Три лагранжевы материальные точки. /

### **Критерии оценки устного ответа на вопросы по дисциплине**

#### **«Избранные вопросы классической механики»:**

✓ 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.

#### **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 балльно-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 балльных 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:**

Ведринский, Р. В. Квантовая механика: учебник /Р.В. Ведринский . -

Ростов-на-Дону: Издательство ЮФУ, 2009. - 384 с. ISBN 978-5-9275-0706-1.

- URL: <https://znanium.com/catalog/product/553266> (дата обращения:

21.08.2020). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

Медведев, Б. В. Начала теоретической физики. Механика, теория поля,

элементы квантовой механики : учебное пособие / Б. В. Медведев. - 2-е изд.,

испр. и доп. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 600 с. - ISBN 978-5-9221-0770-

9. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544710> (дата обращения:

21.08.2020). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

Основы механики : учебное пособие / С.Ф. Яцун, О.Г. Локтионова, В.Я.

Мищенко, Е.Н. Политов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М,

2019. — 248 с. - ISBN 978-5-16-012872-6. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1003404>  
(дата обращения: 21.08.2020). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

54. Синенко, Е. Г. Механика: учебное пособие / Е. Г. Синенко, О. В.

Конищева. - Красноярск: СФУ, 2015. - 236 с. - ISBN 978-5-7638-3184-9. -

URL: <https://znanium.com/catalog/product/550161> (дата обращения:

21.08.2020). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

### 8.2. Дополнительная литература:

1. Голдстейн Г. **Классическая механика** (1975)
2. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Т. 1. **Механика** (1988)
3. Гантмахер Ф.Р. Лекции по аналитической **механике** (1966)
4. Айзерман М.А. **Классическая механика** (1980)
5. Маркеев А.П. Теоретическая **механика** (1999)
1. Зоммерфельд А. **Механика** (2001)
2. Парс Л.А. Аналитическая динамика (1971)
3. Уиттекер Э. Аналитическая динамика

## 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**

**Избранные вопросы классической механики** 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 требование 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
Обновлен договор на предоставление доступа к Электронно-библиотечной системе: ООО «Знаниум». Договор № 915 ЭБС от 12.05.2023г.	с 12.05.2023 г по 15.05.2024
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="http://kchgu.ru">kchgu/</a>	Бессрочный

<p>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.</p> <p>Национальная электронная библиотека (НЭБ) – <a href="https://rusneb.ru">https://rusneb.ru</a>. Договор №101/НЭБ/1391 от 22.03.2016г. Бесплатно.</p> <p>Электронный ресурс «Polred.com Обзор СМИ» – <a href="https://polpred.com">https://polpred.com</a>. Соглашение. Бесплатно.</p>	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 № 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 видеувеличитель 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 № 280E-210210-093403-420-2061), с 03.03.2021 по 04.03.2023г

### **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. . 03.03.2025 . ( 56/2023 25  
2023
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	Дата и номер протокола ученого совета Университета, на котором были утверждены изменения в ОП ВО	Дата введения изменений
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	

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. 30.06.2023 г