

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

ИНСТИТУТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ
КАФЕДРА ФИЗИКИ НАНОСИТЕМ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы _____ **А.Х. Журтов**
« ____ » _____ **2022 г.**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИФ и М
_____ **Б.И. Кунижев**
« ____ » _____ **2022 г.**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ФИЗИКА И ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

(код и наименование дисциплины)

Направление подготовки

01.03.01 - Математика

(код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки

Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление

(наименование профиля подготовки)

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная

Нальчик 2022

Рабочая программа дисциплины «Физика и теоретическая механика» /сост. А.А. Дышеков, Б.И. Кунижев– Нальчик: КБГУ, 2022. – 40 с.

Рабочая программа дисциплины для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 01.03.01 Математика на 5-6 семестрах, 3 курса.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.03.01 – Математика (уровень бакалавриата) утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 10 января 2018 г. №8 (Зарегистрировано в Минюсте России 06 февраля 2018 г. № 49941).

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины.....	3
4. Содержание и структура дисциплины.....	4
4.1. Содержание дисциплины (модуля), перечень оценочных средств и контролируемых компетенций	4
4.2. Структура дисциплины.....	6
4.3. Лекционные занятия	6
4.4. Лабораторные занятия	7
4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины	8
5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	9
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	22
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	24
7.1. Нормативно-законодательные акты.....	24
7.2. Основная литература	24
7.3. Дополнительная литература	25
7.4. Периодические издания.....	25
7.5. Интернет-ресурсы	25
7.6. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы.....	28
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	33
8.1. Требования к материально-техническому обеспечению	33
8.2. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	34
Лист изменений (дополнений) в рабочей программе	36
Приложение 1	37
Приложение 2	38

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины «Физика и теоретическая механика» является:

- обеспечение высокого уровня фундаментальной подготовки, как основы общекультурных и профессиональных компетенций;
- формирование способности успешно работать в новых, быстро развивающихся областях, самостоятельно приобретать новые знания, умения и навыки в этих областях.

Задачи дисциплины:

- понимание задач и возможностей рационального естественнонаучного метода освоения физических законов;
- изучение и понимание сущности конечного числа фундаментальных законов природы, определяющих облик современного естествознания, к которым сводится множество частных закономерностей физики;
- формирование ясного представления о физическом проявлении единой картины мира как основе целостности и многообразия природы;
- понимание принципов преемственности, соответствия и непрерывности в изучении природы, а также необходимости смены адекватного языка описания по мере усложнения природных систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В структуре ОПОП бакалавриата дисциплина «Физика и теоретическая механика» относится к первому блоку и принадлежит его обязательной части. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются элементарные навыки, полученные студентами в школе.

Изучение дисциплины «Физика и теоретическая механика» базируется на сумме знаний, полученных студентами в ходе освоения следующих дисциплин: «Математический анализ», «Алгебра», «Дифференциальные уравнения».

При изучении курса физики и теоретической механики, студент должен свободно владеть в первую очередь математическим аппаратом. Уметь решать квадратные, интегральные и дифференциальные уравнения, неравенства, геометрические задачи, тригонометрические выражения.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих общепрофессиональных компетенций (ОПК) в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

- способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности (**ОПК-1**).

Индикаторы достижения общепрофессиональной компетенции ОПК-1:

ОПК-1.1. Способен использовать при решении профессиональных задач знания, полученные при изучении дисциплин математических и (или) естественных наук.

ОПК-1.2. Способен использовать существующие математические методы при решении задач профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать физические основы механики; основные модели научных картин мира; фундаментальные физические законы, связь симметрий пространства и времени с глобальными законами сохранения; финалистический (вариационный) и каузальный (динамический) принципы построения фундаментальных физических теорий; микро- макро- и мегауровни структурной организации материи; фундаментальные взаимодействия и их роль в структурной иерархии материи.

уметь обосновывать выбор математических моделей для исследования физических явлений и процессов в контексте различных представлений о физической картине мира; правильно понимать и объяснять физические законы явления и свойства тел, отличать гипотезы от научных теорий; видеть физическое явление с разных точек зрения; применять полученные знания по физике для объяснения разнообразных физических явлений и свойств веществ, практического использования физических знаний; оценивать достоверность естественнонаучной информации.

владеть навыками работы с учебной литературой и электронными базами данных; навыками решения задач векторной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления.

иметь представление о Вселенной в целом как физическом объекте и её эволюции; о фундаментальном единстве естественных наук, незавершенности естествознания и возможности его дальнейшего развития; о дискретности и непрерывности в природе; о соотношении порядка и беспорядка в природе, упорядоченности строения объектов, переходах в неупорядоченное состояние и наоборот; о динамических и статистических закономерностях в природе; о вероятности как объективной характеристике природных систем; о фундаментальных константах естествознания; о соотношениях эмпирического и теоретического в познании; о самоорганизации в физических системах; о концепциях пространства и времени.

4. Содержание и структура дисциплины

4.1. Содержание дисциплины (модуля), перечень оценочных средств и контролируемых компетенций

№ разделов	Наименование разделов	Содержание разделов	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Форма текущего контроля
1	2	3	4	5
СЕМЕСТР №5				
1	<i>Принципы классической физики</i>	Законы сохранения энергии, импульса, момента импульса как следствие свойств пространства и времени (однородности и изотропности). Теоремы Э.Нетер. Константа гравитационного взаимодействия. Постоянная Хаббла. Эволюция Вселенной по Ньютону. Принципы специальной теории относительности. Лоренц-инвариантность. Пространственно-временной интервал. Релятивистские импульс и энергия. Принципы общей теории относительности. Геометрия пространства-времени. Законы сохранения в замкнутом мире.	ОПК-1	ДЗ; К; РК, Т
2	<i>Принципы квантовой физики.</i>	Проблема измерения величин. Принципы неопределенности Гейзенберга, суперпозиции и дополнительности Бора. Постоянная Планка. Принцип перестановочной симметрии.	ОПК-1	ДЗ; К; РК, Т

		Квантовые числа. Спин. Принцип Паули. Статистика Бозе и Ферми. Энионы. Волна де-Бройля. Барионная асимметрия Вселенной. Специфические характеристики квантового мира. Изотопический спин, цвет, аромат, странность. Четыре вида взаимодействия: гравитационное, электромагнитное, слабое, сильное и их константы.		
3	<i>Основные космологические принципы</i>	Ранняя Вселенная. "Странная" материя. Единые теории поля. Множественность и взаимодействие миров. Антропологический принцип. Геометризация физики. Роль абстрактных симметрий в физике.	ОПК-1	ДЗ; К; РК, Т
4	<i>Основные принципы теплового движения. Самоорганизация</i>	Постоянные Авогадро и Лошмидта. Постоянная Больцмана. Связь между энтропией и вероятностью, как установление зависимости между микроскопическими динамическими явлениями и макроскопическими характеристиками состояния вещества (коллективных частиц). Начала термодинамики. Н-теорема Больцмана. Универсальный критерий эволюции Глендсдорфа-Пригожина. Ячейки Бенара. Язык сложного Аттрактор. Фракталы или странные аттракторы. Бифуркация и нарушение симметрии. Катастрофы и перестройки.	ОПК-1	ДЗ; К; РК, Т
СЕМЕСТР №6				
5	<i>Основные понятия кинематики точки и основных движений твердых тел</i>	Введение. Предмет, цель и метод теоретической механики, ее место среди естественных наук. Введение в кинематику. Законы движения точки. Криволинейные координаты. Коэффициенты Ламе. Основные движения твердого тела. Скорость и ускорение тела при плоском движении. Законы Ньютона. Теорема об изменении количества движения точки. Движение материальной точки под действием центральных сил. Формула Бинэ.	ОПК-1	ДЗ; К; РК, Т
6	<i>Основные понятия динамики точек и материальных</i>	Движение планет. Движение свободной материальной точки по заданной кривой. Реакции связей. Дифференциальные уравнения	ОПК-1	ДЗ; К; РК, Т

	<i>систем</i>	движения точки по поверхности. Принцип Даламбера. Уравнения Лагранжа первого рода. Относительное движение точки. Уравнения относительного покоя. Работа потенциальной силы. Механическая система. Виды связей. Условия, налагаемые связями на вращение координат. Общие теоремы динамики системы. Дифференциальные уравнения движения системы. Теорема об изменении кинетического момента системы (теорема площадей). Теорема об изменении кинетической энергии системы. Уравнения Лагранжа второго рода.		
--	---------------	--	--	--

В графе 4 приводятся планируемые формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), контрольной работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), домашнего задания (ДЗ) написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т) и т.д.

4.2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

Вид работы	Трудоемкость, часы		
	5 семестр	6 семестр	Всего
Общая трудоемкость (в часах)	72	72	144
Контактная работа (в часах):	34	30	64
<i>Лекции (Л)</i>	17	15	32
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	17	15	32
Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная работа:	38	42	71
<i>Самостоятельное изучение разделов</i>	19	9	28
<i>Самоподготовка</i>	19	6	25
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	-	27	27
Вид промежуточной аттестации	-	экзамен	

4.3. Лекционные занятия

№ п/п	Тема
	СЕМЕСТР №5
1.	Принципы классической физики
2.	Принципы квантовой физики.
3.	Основные космологические принципы
4.	Основные принципы теплового движения. Самоорганизация

	СЕМЕСТР №6
1.	Введение. Предмет, цель и метод теоретической механики, ее место среди естественных наук. Основные понятия теоретической механики и научные абстракции. Законы теоретической механики. Основные этапы в развитии теоретической механики.
2.	Введение в кинематику. Задачи кинематики. Способы задания движения точки. Законы движения точки. Разложение скорости и ускорения на радиальную и тангенциальную составляющие. Секторная скорость.
3.	Криволинейные координаты. Коэффициенты Лагранжа. Скорость в криволинейных координатах. Теорема о сложении скоростей
4.	Основные движения твердого тела. Число степеней свободы. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение твердого тела.
5.	Скорость и ускорение тела при плоском движении. Мгновенный центр скоростей и ускорений. Подвижный и неподвижный центры и их уравнения. Поле скоростей и ускорений движущегося твердого тела.
6.	Законы Ньютона. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в декартовых и естественных координатах. Решение первой и второй (основной) задач динамики.
7.	Теорема об изменении количества движения точки. Первые интегралы уравнений движений. Теорема моментов и закон площадей.
8.	Движение материальной точки под действием центральных сил. Формула Бинэ.
9.	Движение планет. Траектория. Уравнение Кеплера. Задача двух тел.
10.	Дифференциальные уравнения движения точки по поверхности. Принцип Даламбера. Уравнения Лагранжа первого рода.
11.	Относительное движение точки. Уравнения относительного покоя. Вес тела на Земле. Теорема об изменении кинетической энергии при относительном движении. Динамика систем точек
12.	Работа потенциальной силы. Истинные и виртуальные перемещения. Принцип виртуальных перемещений. Обобщенные координаты. Обобщенные силы
13.	Механическая система. Виды связей. Условия, налагаемые связями на вращение координат.
14.	Основные динамические величины. Количество движения системы. Кинетическая энергия системы и твердого тела. Формулы Кенига.
15.	Общие теоремы динамики системы. Дифференциальные уравнения движения системы.
16.	Теорема об изменении кинетического момента системы (теорема площадей). Теорема об изменении кинетической энергии системы.
17.	Уравнения Лагранжа второго рода.

4.4. Лабораторные занятия

№ п/п	Темы
	СЕМЕСТР №5
1.	Законы сохранения энергии, импульса, момента импульса. Теоремы Э.Нетер. Константа гравитационного взаимодействия. Принципы специальной теории относительности. Принципы общей теории относительности. Геометрия

	пространства-времени. Рейтинговая контрольная работа № 1.
2.	Принципы неопределенности Гейзенберга. Постоянная Планка. Принцип перестановочной симметрии. Квантовые числа. Спин. Принцип Паули. Статистика Бозе и Ферми. Волна де-Бройля. Специфические характеристики квантового мира. Изотопический спин, цвет, аромат, странность. Четыре вида взаимодействия: гравитационное, электромагнитное, слабое, сильное и их константы. Рейтинговая контрольная работа № 2.
3.	Ранняя Вселенная. "Странная" материя. Единые теории поля. Множественность и взаимодействие миров. Геометризация физики. Роль абстрактных симметрий в физике.
4.	Постоянные Авогадро и Лошмидта. Постоянная Больцмана. Связь между энтропией и вероятностью. Начала термодинамики. <i>H</i> -теорема Больцмана. Универсальный критерий эволюции Глендсдорфа-Пригожина. Ячейки Бенара. Аттрактор. Фракталы или странные аттракторы. Бифуркация и нарушение симметрии. Рейтинговая контрольная работа № 3.
СЕМЕСТР №6	
1.	Кинематика точки. Скорость точки. Закон движения точки.
2.	Ускорение точки. Годограф.
3.	Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость. Угловое ускорение
4.	Плоское движение твердого тела. Плоское движение твердого тела
5.	Скорость и ускорение точек плоской фигуры. Сложение скоростей. Ускорение Кориолиса.
6.	Прямая задача динамики точки.
7.	Дифференциальные уравнения движения точки.
8.	Обратная задача динамики точки. Второй закон Ньютона.
9.	Теорема об изменении количества движения точки.
10.	Теорема об изменении момента количества движения точки. Закон площадей.
11.	Теорема об изменении кинетической энергии точки.
12.	Движение точки под действием центральных сил.
13.	Законы Кеплера.
14.	Дифференциальные уравнения относительного движения точки.
15.	Кориолисово ускорение.
16.	Теорема о движении центра масс.
17.	Уравнения Лагранжа второго рода

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Самостоятельная работа студентов - важнейшая составная часть общего процесса обучения. Планомерная организация этого вида работы является одним из путей повышения успеваемости студентов. В учебном плане на каждый семестр предусмотрены различные формы контроля за самостоятельной работой: обязательные консультации, коллоквиумы, отчет о подготовке к лабораторным занятиям. Существенным моментом в проведении преподавателем самостоятельной работы является индивидуальный подход к выполнению заданий каждым студентом.

В таблице приводятся вопросы, которые выносятся на самостоятельную работу.

№	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
---	--

раздела	
1	Геометрия пространства-времени (Евклида, Лобачевского, Римана). О законах сохранения в замкнутом мире. Изучение лекционного материала.
2	Четыре вида взаимодействия: гравитационное, электромагнитное, слабое, сильное и их константы. Принципы симметрии в физике. Уникальность слабого взаимодействия. Изучение лекционного материала.
3	Флуктуации аддитивных и неаддитивных величин. Открытые и замкнутые системы. Обратная связь. Порядок и беспорядок в природе. Изучение лекционного материала.
4	Теория катастроф и перестроек. Нелинейные системы. Изучение лекционного материала.
5	Произведение векторов. Дифференцирование векторов. Преобразования проекций
6	Скорость и ускорение точки в полярных, сферических ординатах.
7	Центроиды. План скоростей.
8	Подвижный и неподвижный аксоиды.
9	Движение свободного твердого тела.
10	Дифференциальные уравнения.
11	Прямолинейное движение материальной точки. Примеры.
12	Дифференциальные движения для свободных и вынужденных колебаний точки. Резонанс.
13	Задача двух тел. Поправка к третьему закону Ньютона.
14	Плоский и циклоидный маятник. Брахиетохрон.
15	Интегральные принципы. Уравнение Аппеля. Действие по Гамильтону.
16	Производящая функция. Уравнение Гамильтона – Якоби.
17	Дифференциальные уравнения движения скалярной системы. Циклические координаты. Функция Рауса.
18	Консервативные и неголономные системы. Принцип Мопертюи - Лагранжа.

5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются **текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация**.

1.1. Оценочные материалы для текущего контроля. Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Физика и теоретическая механика» и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания.

5.1.1. Вопросы по темам дисциплины «Физика и теоретическая механика»
(контролируемые компетенции ОПК-1):

5 семестр

1. Закон сохранения энергии и однородность времени.
2. Закон сохранения импульса и однородность пространства.
3. Закон сохранения момента импульса и изотропность пространства.
4. Связь абстрактных симметрий с сохранением токов. Теоремы Нетер.
5. Эволюция Вселенной по Эйнштейну.
6. Преобразования Лоренца.
7. Пространство и время в ОТО.
8. Смысл постоянной Планка.
9. Корпускулярные и волновые свойства материи.
10. Квантовые числа как специфические характеристики микромира.
11. Три поколения фундаментальных элементарных частиц.
12. Кварки, их квантовые числа.
13. Фундаментальные взаимодействия, их константы связи.
14. Большой взрыв. Ранняя Вселенная.
15. Объединение фундаментальных взаимодействий.
16. Начала термодинамики.
17. Достаточное условие макросостояния.
18. Линейные и нелинейные неравновесные термодинамические системы.
19. Принцип Онсагера-Пригожина.
20. Критерий самоорганизации.
21. Смысл постоянной Больцмана.
22. H-теорема Больцмана.
23. Катастрофы и перестройки.

6 семестр

24. Теоретическая механика как наука об общих законах механического движения и равновесия тел. Механическое движение. Равновесие. Сила. Время, пространство. Материальная точка. Абсолютно твёрдое тело. Три части теоретической механики: статика, кинематика, динамика.
25. Кинематика точки. Система отсчёта. Трёхмерное евклидово пространство. Время. Универсальное время.
26. Описание движения. Основная задача кинематики. Траектория точки. Векторный и координатный способы задания движения. Скорость и ускорение. Направляющие косинусы.
27. Естественный способ задания движения. Естественный трёхгранник. Соприкасающаяся плоскость. Нормальная плоскость. Спрямяющая плоскость. Единичные векторы касательной, главной нормали, бинормали. Вектор скорости. Направление скорости. Вектор ускорения, его проекции. Направление вектора ускорения. Касательное (тангенциальное) и нормальное ускорения.

28. Частные случаи движения точки: Прямолинейное, криволинейное, равномерное криволинейное, гармонические колебания, движение по окружности, равноускоренное прямолинейное. Скорость и ускорение.
29. Поступательное и вращательное движения твёрдого тела. Задачи кинематики твёрдого тела.
30. Поступательное движение. Скорость и ускорение при поступательном движении.
31. Вращательное движение вокруг оси. Ось вращения. Закон вращательного движения. Угловая скорость. Вектор угловой скорости.
32. Угловое ускорение. Вектор углового ускорения.
33. Равномерное вращение. Окружная скорость. Поле скоростей. Касательное и нормальное (центростремительное) ускорения точки при вращательном движении.
34. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Полус плоскопараллельного движения твёрдого тела. Закон движения. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное движения. Основные кинематические характеристики: скорость и ускорение полуса, угловая скорость и угловое ускорение.
35. Теорема о проекции скоростей двух точек твёрдого тела. Мгновенный центр скоростей.
36. Ускорения точек плоской фигуры. Мгновенный центр ускорений. Определение его положения.
37. Сферическое движение твёрдого тела. Углы Эйлера. Кинематические уравнения движения. Угловые скорости. Вектор мгновенной угловой скорости. Мгновенная ось вращения. Угловое ускорение тела.
38. .Общий случай движения свободного твёрдого тела. Полус движущегося свободного твёрдого тела. Системы отсчёта, углы Эйлера Шесть степеней свободы. Разложение движения свободного твёрдого тела на поступательное и сферическое движения. Мгновенная ось вращения. Скорость точки. Ускорение точки.
39. Сложное движение точки. Неподвижная и подвижная системы координат. Относительное, переносное и абсолютное движения. Теорема о сложении скоростей. Параллелограмм скоростей. Модуль абсолютной скорости. Радиусы-векторы точки в подвижной и неподвижной системах координат. Абсолютное, относительное, переносное и кориолисово ускорения. Модуль кориолисова ускорения.
40. Сложное движение твёрдого тела. Сложное движение твёрдого тела. Сложение поступательных движений. Сложение вращений вокруг двух параллельных осей. Частные случаи сложения вращений вокруг пересекающихся осей. Относительная, переносная и абсолютная скорости.
41. Сложение поступательного и вращательного движений. Зависимость от угла между векторами скорости поступательного и угловой скорости.
42. Основные положения динамики. Аксиомы динамики. Системы единиц.
43. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамики точки.
44. Центр масс механической системы, его свойства. Теорема о движении центра масс.
45. Простейшие свойства внутренних сил системы. Дифференциальные уравнения движения системы. Теоремы об изменении количества движения и движения центра масс. Элементарный и полный импульс силы.
46. Главные оси инерции, главные центральные оси инерции. Теорема Гюйгенса – Штейнера и её аналог для центробежных моментов инерции.
47. Кинетический момент точки и системы. Кинетический момент относительно оси вращения при вращательном движении тела. Теорема об изменении кинетического момента для точки. Теорема об изменении кинетического момента для системы. Законы сохранения кинетических моментов.

48. Полная работа силы. Элементарная работа силы. Мощность. Работы силы тяжести. Работа линейной силы упругости. Работа силы, приложенной к твердому телу. Работа внутренних сил твердого тела.
49. Кинетическая энергия точки и системы. Теорема Кёнига. Кинетическая энергия твердого тела. Теорема об изменении кинетической энергии для точки. Теорема об изменении кинетической энергии для системы.
50. Потенциальное силовое поле и силовая функция. Потенциальная энергия.
51. Силовая функция однородного поля силы тяжести. Силовая функция линейной силы упругости. Силовая функция притяжения по закону Ньютона. Силовая функция и потенциальная энергия системы.
52. Предмет аналитической механики. Связи. Классификация связей. Обобщенные координаты. Возможные перемещения.
53. Уравнения Лагранжа с реакциями связей.
54. Общее уравнение динамики.
55. Вывод уравнения Лагранжа второго рода из общего уравнения динамики. Функция Лагранжа.
56. Динамика твердого тела. Тензор инерции и его свойства.
57. Уравнение Эйлера.
58. Колебания системы со многими степенями свободы.
59. Нормальные координаты и нормальные колебания.
60. Нелинейные колебания. Метод Крылова-Боголюбова. Автоколебания.
61. Параметрическое возбуждение колебаний. Канонические преобразования.
62. Метод Гамильтона-Якоби интегрирования уравнений Гамильтона.
63. Канонические уравнения Гамильтона.

Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине. Развёрнутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале:

1 балл ставится, если обучающийся:

- 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определение физических понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

0.7 балла, ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «1», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

0.5 балла, ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

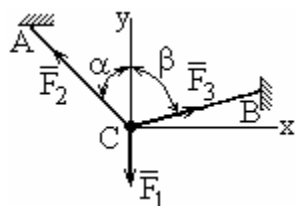
- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

0 баллов, ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

Баллы могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия

5.1.2. Оценочные материалы для контрольной работы (контролируемые компетенции ОПК-1):

РЕЙТИНГОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ ТОЧКА № 1



1. Определить модуль силы F_3 натяжения троса BC, если известно, что натяжения троса AC равно $F_2 = 15$ Н. В положении равновесия угол $\alpha = 30^\circ$ и $\beta = 75^\circ$

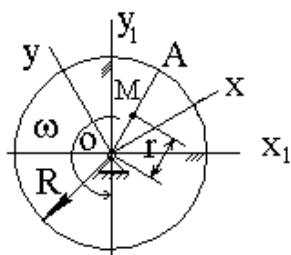
2. Заданы уравнения движения точки $x = 2t$, $y = t$. Определить время t , когда расстояние от точки до начала координат достигает 10 м.
3. Скорость автомобиля равномерно увеличивается в течении 12 с. от нуля до 60 км/ч. Определить ускорение.
4. Автомобиль въезжает на закругленный участок шоссе радиуса $R = 100$ м со скоростью, равной по модулю 72 км/час. Определить ускорение автомобиля, если он будет двигаться по закруглению шоссе равномерно.

РЕЙТИНГОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ ТОЧКА № 2

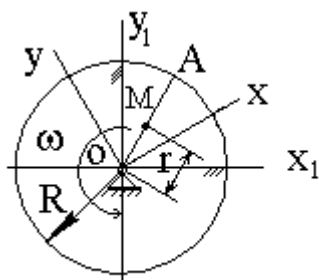
1. Задание :

Платформа вращается вокруг точки O с угловой скоростью . Оси x,y- подвижные, точка M перемещается вдоль прямой OA со скоростью v. Порядок вычисления абсолютной скорости точки M относительно неподвижных осей.

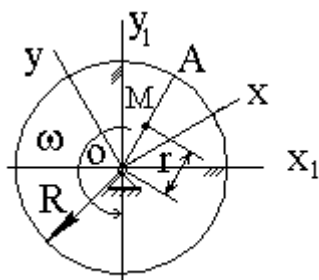
1:Вычисление относительной скорости $v_o = v$



2: Вычисление переносной скорости $v_n = \omega \cdot r$



3: Вычисление абсолютной скорости $v_a = \sqrt{v_o^2 + v_n^2}$



2. Задание

- Соответствие между векторами ускорения точки и формулами их определения при сложном движении точки.

вектор абсолютного ускорения точки

$$\vec{a}_a = \vec{a}_n + \vec{a}_o + \vec{a}_k$$

вектор переносного ускорения точки

$$\vec{a}_n = \ddot{x}_o \vec{i} + \ddot{y}_o \vec{j} + \ddot{z}_o \vec{k}$$

вектор относительного ускорения точки

$$\vec{a}_o = \ddot{x}_i \vec{i} + \ddot{y}_i \vec{j} + \ddot{z}_i \vec{k}$$

вектор кориолисового ускорения точки

$$\vec{a}_k = 2\vec{\omega} \cdot \vec{v}_o$$

модуль кориолисового ускорения точки

$$a_k = 2\omega v_o \sin \alpha$$

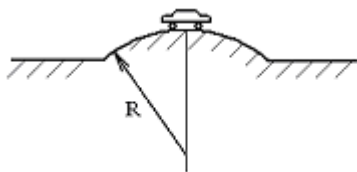
РЕЙТИНГОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ ТОЧКА №3

1. Задание.

Выбрать правильный ответ:

Автомобиль массы m движется по мосту с радиусом R со скоростью v . Дифференциальное уравнение движения в проекции на главную нормаль в общем случае имеет вид: $\frac{mv^2}{\rho} = F$

Сила давления автомобиля равна:



☐ $N = m \frac{v^2}{R}$

☒ $N = m \left(g - \frac{v^2}{R} \right)$

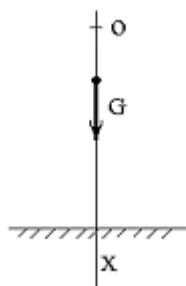
☐ $N = m \left(g + \frac{v^2}{R} \right)$

☐ $N = mg$

2. Задание

Отметьте правильный ответ.

Груз весом G падает вниз под действием силы тяжести.
Дифференциальное уравнение движения имеет вид:



☐ $Gx = G$

☒ $\ddot{x} = g$

☐ $\dot{x} = G$

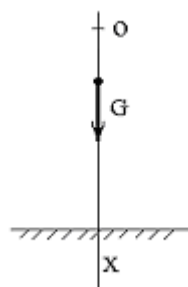
☐ $m\ddot{x} = g$

3. Задание

Отметьте правильный ответ.

Груз весом G падает вниз под действием собственного веса.

К дифференциальному уравнению движения присоединяются начальные условия:



☐ $x(0) = x_0, \dot{x}(0) = v_0$

- ☐ $x(o) = v_o, x(o) = a_o$
☐ $x(o) = a_o, x(o) = x_o$
☒ $x(o) = x_o, x(o) = v_o$

Критерии формирования оценок по контрольным точкам (контрольные работы; коллоквиум)

«отлично» (6 баллов) - ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов; обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, решено 100% задач;

«хорошо» (5 баллов) – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

«удовлетворительно» (3 балла) – ставится за работу, если бакалавр правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач

«неудовлетворительный (ниже порогового) уровень компетенции» (менее 3 баллов) – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

5.1.3. Оценочные материалы: типовые тестовые задания по дисциплине «Физика и теоретическая механика». Полный перечень *тестовых заданий представлен в ЭОИС – <http://open.kbsu.ru/moodle/course/view.php?id=1199>*

Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений студента.

Выберите правильный ответ

Образцы тестовых заданий:

1. Модуль момента силы \vec{F} относительно точки O:

- +: $m_o(\vec{F}) = Fh$
 -: $m_o(\vec{F}) = F \cos \alpha$
 -: $m_o(\vec{F}) = F \sin \alpha$
 -: $m_o(\vec{F}) = Fr \sin \alpha$

2. Отметьте правильные ответы:

+: Пару сил, не изменяя оказываемого ею действия на твердое тело, можно перенести куда угодно в плоскости ее действия

+: Пару, не изменяя оказываемого ею действия на твердое тело, можно перенести из данной плоскости в любую другую плоскость, параллельную данной.

-: Пару, не изменяя оказываемого ею действия на твердое тело, можно перенести из данной плоскости в любую другую плоскость, не параллельную данной.

-: Пару, не изменяя оказываемого ею действия на твердое тело, можно перенести из данной плоскости в любую другую плоскость, перпендикулярную данной.

3. Отметьте правильные ответы:

+: Действие любой произвольной системы сил на твердое тело эквивалентно действию в произвольной точке О этого тела силы R , равной главному вектору системы сил и пары сил, момент M_O , который равен главному моменту системы сил относительно О.

-: Действие любой произвольной системы сил на твердое тело эквивалентно действию в произвольной точке О этого тела силы R , равной главному вектору системы сил.

-: Действие любой произвольной системы сил на твердое тело эквивалентно действию в произвольной точке О этого тела пары сил, момент M_O , которой равен главному моменту системы сил относительно О.

4. Совокупность двух параллельных друг другу сил, равных по величине и направленных в противоположные стороны. Пара сил более не может быть упрощена (не может быть заменена одной силой) и представляет собой новую силовую характеристику механического взаимодействия называемую

Выберите один ответ:

-: системой моментов

-: парой моментов

-: системой сил

+: парой сил

5. При вращательном движении твердого тела вокруг неподвижной оси...

+: какие-нибудь две точки неизменно связанные с телом остаются во все время движения неподвижными

-: только какая-нибудь одна точка остается во время движения неподвижной

-: только какие-нибудь три точки неизменно связанные с телом остаются во все время движения неподвижными.

6. Уравнение равнопеременного вращательного движения твердого тела:

+: $\varphi = \varphi_0 + \omega_0 t + \varepsilon t^2 / 2$

-: $\varphi = s_0 + vt^2 / 2$

-: $\varphi = \varphi_0 - \omega_0 t$

-: $\varphi = \varphi_0 + \omega_0 t$

7. Модуль полной скорости вычисляется из соотношения:

+: $v = \sqrt{\dot{x}^2 + \dot{y}^2 + \dot{z}^2}$

-: $v = \sqrt{\dot{x}^2 + \dot{y}^2 - \dot{z}^2}$

-: $v = \sqrt{\dot{x}^2 - \dot{y}^2 - \dot{z}^2}$

-: $v = \sqrt{\dot{x}^2 - \dot{y}^2 + \dot{z}^2}$

8. Вектор скорости точки определяется по формуле...

+: $\mathbf{v} = \frac{d\mathbf{r}}{dt}$

-: $\mathbf{v} = \frac{ds}{dt}$

$$\begin{aligned} \nabla &= \frac{d^2 s}{dt^2} \\ \nabla &= \frac{d^2 \bar{r}}{dt^2} \end{aligned}$$

9. Условием равновесия системы сходящихся сил является следующее соотношение

$$+:\bar{R} = \sum \bar{F}_i = 0$$

$$-:\bar{R} = \sum \bar{F}_i = 1$$

$$-:\bar{R} = \bar{F}_i = 0$$

$$-:\bar{R} = \bar{F}_i = 1$$

10. Силу можно перенести параллельно самой себе в любую точку плоскости, если добавить соответствующую пару сил, момент которой равен моменту этой силы относительно рассматриваемой точки- этот метод называется

+: методом Пуансо

-: методом трех сил

-: методом Вариньона

-: методом пары сил

Критерии формирования оценок по тестовым заданиям:

(5 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы. Выполнено 90 - 100 % предложенных тестовых заданий;

(4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 70-89 % от общего объема заданных тестовых заданий;

(3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 50 –69% от общего объема заданных тестовых заданий;

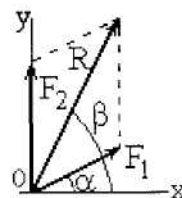
(2 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 30-49 % от общего объема заданных тестовых заданий.

(1 балл) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 10-29 % от общего объема заданных тестовых заданий.

5.1.4. Примеры задач для самостоятельной работы **(контролируемые компетенции ОПК-1):**

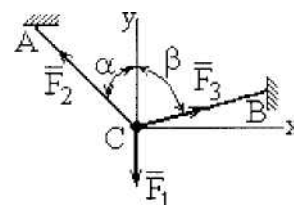
1. Задача

Определить угол в градусах между равнодействующей двух сил $F_1 = 10 \text{ Н}$ и $F_2 = 8 \text{ Н}$ и осью Ox , если угол $\alpha = 30^\circ$.



2. Задача

Определить модуль силы F_3 натяжения троса BC , если известно, что натяжения троса AC равно $F_2 = 15 \text{ Н}$. В положении равновесия угол $\alpha = 30^\circ$ и $\beta = 75^\circ$



3. Задача

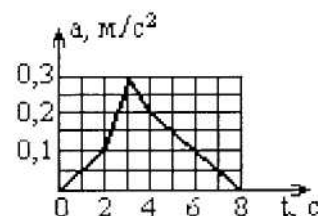
Заданы уравнения движения $x = \cos t$, $y = 2\sin(t)$. Определить расстояние от точки до начала координат в момент времени $t = 2,5$ с.

4. Задача

Самолет летит по кривой траектории, радиус которой $r = 10$ км. Определить скорость самолета в км/ч, если его нормальное ускорение $a_n = 6,25$ м/с²

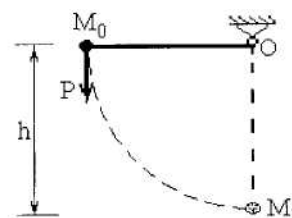
5. Задача

Ускорение движения точки массой $m = 27$ кг по прямой задано графиком функции $a = a(t)$. Определить модуль равнодействующей сил, приложенных к точке в момент времени $t = 5$ с.



6. Задача

Материальная точка М массой m , подвешенная на нити длиной $OM = 0,4$ м к неподвижной точке О отпущена без начальной скорости. Определить скорость этой точки в положении равновесия M_1 .



Методические рекомендации по решению задач.

Приступая к самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы. При решении задачи необходимо записать дано, сделать рисунок (при необходимости), записать основные законы, необходимые для решения задачи, произвести математические преобразования и записать ответ с единицами измерения.

Критерии формирования оценок (оценивания) по заданиям (типовые задачи)

«отлично» (___ баллов) - обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию. Свободно использует необходимые формулы при решении задач;

«хорошо» (___ балл) - обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в процессе решения задач;

«удовлетворительно» (___ балла) - обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности при решении задач;

«неудовлетворительно» (менее ___ баллов) – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы и при решении задач.

5.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации (контролируемые компетенции ОПК-1):

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по

дисциплине «Физика и теоретическая механика» в виде проведения экзамена.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной, письменной форме, и в форме тестирования. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов.

Вопросы, выносимые на экзамен:

1. Теоретическая механика как наука об общих законах механического движения и равновесия тел. Механическое движение. Равновесие. Сила. Время, пространство. Материальная точка. Абсолютно твёрдое тело. Три части теоретической механики: статика, кинематика, динамика.
2. Кинематика точки. Система отсчёта. Трёхмерное евклидово пространство. Время. Универсальное время.
3. Описание движения. Основная задача кинематики. Траектория точки. Векторный и координатный способы задания движения. Скорость и ускорение. Направляющие косинусы.
4. Естественный способ задания движения. Естественный трёхгранник. Соприкасающаяся плоскость. Нормальная плоскость. Спрямяющая плоскость. Единичные векторы касательной, главной нормали, бинормали. Вектор скорости. Направление скорости. Вектор ускорения, его проекции. Направление вектора ускорения. Касательное (тангенциальное) и нормальное ускорения.
5. Частные случаи движения точки: Прямолинейное, криволинейное, равномерное криволинейное, гармонические колебания, движение по окружности, равноускоренное прямолинейное. Скорость и ускорение.
6. Поступательное и вращательное движения твёрдого тела. Задачи кинематики твёрдого тела.
7. Поступательное движение. Скорость и ускорение при поступательном движении.
8. Вращательное движение вокруг оси. Ось вращения. Закон вращательного движения. Угловая скорость. Вектор угловой скорости.
9. Угловое ускорение. Вектор углового ускорения.
10. Равномерное вращение. Окружная скорость. Поле скоростей. Касательное и нормальное (центростремительное) ускорения точки при вращательном движении.
11. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Полнос плоскопараллельного движения твёрдого тела. Закон движения. Разложение плоскопараллельного движения на поступательное и вращательное движения. Основные кинематические характеристики: скорость и ускорение полюса, угловая скорость и угловое ускорение.
12. Теорема о проекции скоростей двух точек твёрдого тела. Мгновенный центр скоростей.
13. Ускорения точек плоской фигуры. Мгновенный центр ускорений. Определение его положения.
14. Сферическое движение твёрдого тела. Углы Эйлера. Кинематические уравнения движения. Угловые скорости. Вектор мгновенной угловой скорости. Мгновенная ось вращения. Угловое ускорение тела.
15. .Общий случай движения свободного твёрдого тела. Полнос движущегося свободного твёрдого тела. Системы отсчёта, углы Эйлера Шесть степеней свободы. Разложение движения свободного твёрдого тела на поступательное и сферическое движения. Мгновенная ось вращения. Скорость точки. Ускорение точки.
16. Сложное движение точки. Неподвижная и подвижная системы координат. Относительное, переносное и абсолютное движения. Теорема о сложении скоростей. Параллелограмм скоростей. Модуль абсолютной скорости. Радиусы-векторы точки в подвижной и неподвижной системах координат. Абсолютное, относительное, переносное и кориолисово ускорения. Модуль кориолисова ускорения.
17. Сложное движение твёрдого тела. Сложное движение твёрдого тела. Сложение

поступательных движений. Сложение вращений вокруг двух параллельных осей. Частные случаи сложения вращений вокруг пересекающихся осей. Относительная, переносная и абсолютная скорости.

18. Сложение поступательного и вращательного движений. Зависимость от угла между векторами скорости поступательного и угловой скорости.

19. Основные положения динамики. Аксиомы динамики. Системы единиц.

20. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамики точки.

21. Центр масс механической системы, его свойства. Теорема о движении центра масс.

22. Простейшие свойства внутренних сил системы. Дифференциальные уравнения движения системы. Теоремы об изменении количества движения и движения центра масс. Элементарный и полный импульс силы.

23. Главные оси инерции, главные центральные оси инерции. Теорема Гюйгенса – Штейнера и её аналог для центробежных моментов инерции.

24. Кинетический момент точки и системы. Кинетический момент относительно оси вращения при вращательном движении тела. Теорема об изменении кинетического момента для точки. Теорема об изменении кинетического момента для системы. Законы сохранения кинетических моментов.

25. Полная работа силы. Элементарная работа силы. Мощность. Работы силы тяжести. Работа линейной силы упругости. Работа силы, приложенной к твердому телу. Работа внутренних сил твердого тела.

27. Кинетическая энергия точки и системы. Теорема Кёнига. Кинетическая энергия твердого тела. Теорема об изменении кинетической энергии для точки. Теорема об изменении кинетической энергии для системы.

28. Потенциальное силовое поле и силовая функция. Потенциальная энергия.

29. Силовая функция однородного поля силы тяжести. Силовая функция линейной силы упругости. Силовая функция притяжения по закону Ньютона. Силовая функция и потенциальная энергия системы.

30. Предмет аналитической механики. Связи. Классификация связей. Обобщенные координаты. Возможные перемещения.

31. Уравнения Лагранжа с реакциями связей.

32. Общее уравнение динамики.

33. Вывод уравнения Лагранжа второго рода из общего уравнения динамики. Функция Лагранжа.

34. Динамика твердого тела. Тензор инерции и его свойства.

35. Уравнение Эйлера.

36. Колебания системы со многими степенями свободы.

37. Нормальные координаты и нормальные колебания.

38. Нелинейные колебания. Метод Крылова-Боголюбова. Автоколебания.

39. Параметрическое возбуждение колебаний. Канонические преобразования.

40. Метод Гамильтона-Якоби интегрирования уравнений Гамильтона.

41. Канонические уравнения Гамильтона.

42. Интегральные инварианты динамики.

43. Теорема Лиувилля о сохранении фазового объема.

44. Адиабатические инварианты.

Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:

«отлично» (до 30 баллов) – получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 100% задач;

«хорошо» (до 20 баллов) – получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

«удовлетворительно» (15 баллов) – получают обучающиеся, у которых недостаточно высок уровень владения материалом. В процессе ответа на экзамене допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач;

«неудовлетворительно» (0 баллов) – получают обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

– *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

– *вторая составляющая* – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины «Физика и теоретическая механика» в VI семестре является экзамен.

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из составляющих, приводимых в приложении 1.

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися. Критерии оценки качества освоения дисциплины прилагаются (приложение 2).

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенций ОПК-1 представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Наименование категории	Результаты обучения (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала, обеспечивающие формирование компетенций
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1- Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и	ОПК-1.1. Способен использовать при решении профессиональных задач знания, полученные при	Знать: - основные понятия и аксиомы механики; основные операции с системами сил,	Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1); типовые тестовые задания

	(или) естественных наук, и использовать их в профессионально й деятельности	изучении дисциплин математических и (или) естественных наук. ОПК-1.2. Способен использовать существующие математические методы при решении задач профессиональной деятельности.	действующими на твердое тело; - законы трения скольжения и трения качения; - кинематические характеристики движения точки при различных способах задания движения; кинематические характеристики движения твердого тела и его отдельных– точек при различных видах движения тела; - теоремы об изменении количества движения, кинетического момента и– кинетической энергии системы.	(раздел 5.1.3.); Оценочные материалы для промежуточной аттестации (раздел 5.2.);
			Уметь: - составлять уравнения равновесия для твердого тела, находящегося под действием произвольной системы сил; вычислять скорости и ускорения точек твердых тел, совершающих– поступательное, вращательное или плоское движения.	материалы для контрольной работы (раздел 5.1.2.); материалы для самостоятельной работы (раздел 5.1.4.);
			Владеть: - методами составления уравнений равновесия твердого тела и системы твердых тел; - методами кинематического анализа твердого тела при его–	материалы для контрольной работы (раздел 5.1.2.); материалы для самостоятельной работы (раздел 5.1.4.);

			<p>поступательном, вращательном и плоском движениях.</p> <p>- методами составления дифференциальных уравнений движения систем – твердых тел при их поступательном, вращательном и плоском движениях.</p>	
--	--	--	--	--

Таким образом, выполнение типовых заданий, представленных в разделе 5 «Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации» позволит обеспечить:

ОПК-1- Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Нормативно-законодательные акты

1. Приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 N8 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.01 Математика (Зарегистрировано в Минюсте России 6.02.2018 N49941) – Режим доступа: URL: https://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/010301_B_3_15062021.pdf

7.2. Основная литература

1. Голованова, Т. Н. Сборник задач по физике и примеры их решения. В 2 частях. Ч. I / Т. Н. Голованова, А. М. Штеренберг. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — 84 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90910.html>
2. Голованова, Т. Н. Сборник задач по физике и примеры их решения. В 2 частях. Ч. II / Т. Н. Голованова, А. М. Штеренберг. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — 75 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90911.html>
3. Осинцев, А. М. Физика : учебное пособие / А. М. Осинцев, Н. А. Бахтин, О. Ю. Лапшакова. — 2-е изд., доп., перераб. — Кемерово : КемГУ, 2020. — 182 с. — ISBN 978-5-8353-2691-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/162588>
4. Теоретическая механика в примерах и задачах. Статика : учебное пособие / Л. П. Назарова, А. Н. Мелконян, Е. В. Фалькова, Е. Н. Фисенко ; под редакцией Н. А. Смирнова. — Красноярск : Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева, 2020. — 174 с. — ISBN 978-5-86433-738-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107224.html>
5. Физика. В 2 частях. Ч. 1 : учебное пособие / П. О. Краснов, О. А. Кудрявцева, О. Ю. Маркова, Е. Ю. Юшкова. — Красноярск : Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева, 2020. — 136 с. — Текст :

электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107230.html>

7.3. Дополнительная литература

1. Бутиков Е.И., Быков А.А., Кондратьев А.С. Физика в примерах и задачах: Учебное пособие / Бутиков Е. И., Быков А. А., Кондратьев А. С. - Москва: Наука, 1989. - 464с. Трофимова Т.И. Курс физики. - М.: Академия, 2008. (6 экз.)
2. Гладской В. М., Самойленко П. И. Физика. Сборник задач с решениями: Пособие для вузов / Гладской В. М., Самойленко П. И. - Москва: Дрофа, 2004. - 288с. (14 экз.)
3. Демков В.П., Третьякова О.Н. Физика. Теория. Методика. Задачи: Учебное пособие. - Москва: Высшая школа, 2001. - 669с. (15 экз.)
4. Леденев А.Н., Физика. Кн. 1. Механика. [Электронный ресурс]: Учебное пособие: Для вузов. / Леденев А. Н. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 240 с. - ISBN 5-9221-0461-6 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922104616.htm>
5. Мещерский И. В. Сборник задач по теоретической механике: Учебное пособие / Мещерский И. В. - Москва: Наука, 1972. Никитин Н.Н. Курс теоретической механики. – М.: Наука, 1990. (16 экз.)
6. Никеров В.А., Физика для вузов: Механика и молекулярная физика [Электронный ресурс] / Никеров В. А. - М.: Дашков и К, 2012. - 136 с. - ISBN 978-5-394-00691-3 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394006913.html>
7. Поляхов Н.Н., Зегжда С.А., Юшков М.П. Теоретическая механика: Учебник для бакалавров / Поляхов Н.Н., Зегжда С.А., Юшков М.П.; Товстика П.Е. - Москва: Юрайт, 2012. - 593с. (10 экз.)
8. Сивухин Д.В. Общий курс физики: Учебник / Сивухин Д. В. - Москва: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1979. - 551с. (17 экз.)
9. Теоретическая механика: Учебник. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2012. – 302 с. (40 экз.)
10. Хапачев Ю.П. Концепции современного естествознания. Курс лекций. [Электронный ресурс] – Нальчик, КБГУ, 2000. – 80 с. – Режим доступа: <http://lib.kbsu.ru/Elib/13/37/1/index.htm>

7.4. Периодические издания

1. Вестник МГУ Серия 1. Математика. Механика.
2. Доклады Академии наук
2. Журнал вычислительной математики и математической физики
3. Прикладная математика и механика

7.5. Интернет-ресурсы

При изучении дисциплины «Физика и теоретическая механика» студентам полезно пользоваться следующими Интернет – ресурсами:

1. <http://elibrary.ru>
2. www.studentlibrary.ru
3. <http://www.mathnet.ru>
4. <http://www.iprbookshop.ru>
5. www.ufn.ru
6. <http://lib.kbsu.ru>
7. <http://www.scopus.com>
8. <http://www.isiknowledge.com/>
– *общие информационные, справочные и поисковые:*
9. Справочная правовая система «Гарант». URL: <http://www.garant.ru>.
10. Справочная правовая система «КонсультантПлюс». URL: <http://www.consultant.ru>

**Сведения об электронных информационных ресурсах,
к которым обеспечен доступ для пользователей библиотеки КБГУ**

№п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Наименование организации-владельца; реквизиты договора	Условия доступа
1.	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)	Электр. библиотека научных публикаций - около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тыс. журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций; 2800 росс. журналов на безвозмездной основе	http://elibrary.ru	ООО «НЭБ»	Полный доступ
2.	База данных Science Index (РИНЦ)	Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.	http://elibrary.ru	ООО «НЭБ» Лицензионный договор Science Index №SIO-741/2022 от 19.07.2022 г. Активен до 31.07.2023г.	Авторизованный доступ. Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющих в РИНЦ
3.	ЭБС «Консульта	13800 изданий по всем	http://www.studmedlib.ru	ООО «Политехресу	Полный доступ

	нт студента»	областям знаний, включает более чем 12000 учебников и учебных пособий для ВО и СПО, 864 наименований журналов и 917 монографий.	http://www.medcollege.lib.ru	рс» (г. Москва) Договор №310СЛ/08-2021 От 30.09.2021 г. Активен до 30.09.2022г.	(регистрация по IP-адресам КБГУ)
4.	«Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента»)	Коллекция «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Books in English (книги на английском языке)»	http://www.studmedlib.ru	ООО «Политехресурс» (г. Москва) Договор №701КС/02-2022 от 13.04.2022 г. Активен до 19.04.2022г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
5.	ЭБС «Лань»	Электронные версии книг ведущих издательств учебной и научной литературы (в том числе университетских издательств), так и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://e.lanbook.com/	ООО «ЭБС ЛАНЬ» (г. Санкт-Петербург) Договор №6ЕП/223 от 15.02.2022 г. Активен до 28.02.2023г.	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
6.	Национальная электронная библиотека РГБ	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по	https://нэб.рф	ФГБУ «Российская государственная библиотека» Договор №101/НЭБ/16 66-п от 10.09.2020г. Сроком на 5 лет	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ

		различным отраслям знаний			
7.	ЭБС «IPRbooks»	107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудиоизданий.	http://iprbookshop.ru/	ООО «Ай Пи Эр Медиа» (г. Саратов) Договор №9200/22П от 08.04.2022 г. Активен до 02.04.2023г.	Полный доступ (регистрация по IP- адресам КБГУ)
8.	ЭБС «Юрайт» для СПО	Электронные версии учебной и научной литературы издательств «Юрайт» для СПО и электронные версии периодических изданий по различным областям знаний.	https://www.biblio-online.ru/	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (г. Москва) Договор №192/ЕП-223 От 29.10.2021 г. Активен до 31.10.2022 г.	Полный доступ (регистрация по IP- адресам КБГУ)
9.	Polpred.com . Новости. Обзор СМИ. Россия и зарубежье	Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям	http://polpred.com	ООО «Полпред справочники» Безвозмездно (без официальног о договора)	Доступ по IP- адресам КБГУ
10.	Президентс кая библиотека им. Б.Н. Ельцина	Более 500 000 электронных документов по истории Отечества, русской государственно сти, русскому языку и праву	http://www.prilib.ru	ФГБУ «Президентск ая библиотека им. Б.Н. Ельцина» (г. Санкт- Петербург) Соглашение от 15.11.2016г. бессрочный	Авторизован ный доступ из библиотеки (ауд. №115,214)

7.6. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы

Методические рекомендации по изучению дисциплины «Физика и теоретическая механика» для обучающихся

Основной целью курса «Физика и теоретическая механика» является:

- обеспечение высокого уровня фундаментальной подготовки, как основы общекультурных и профессиональных компетенций;

- формирование способности успешно работать в новых, быстро развивающихся областях, самостоятельно приобретать новые знания, умения и навыки в этих областях.

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения семинаров, написания учебных и творческих работ. При изучении дисциплины обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, выполняют самостоятельные творческие работы, участвуют в выполнении практических заданий. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий.

Курс изучается на лекциях, лабораторных работах, при самостоятельной и индивидуальной работе обучающихся. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к семинарским занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов практических занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по определенным темам. Обучающиеся должны регулярно готовиться к семинарским занятиям и участвовать в обсуждении вопросов. При подготовке к занятиям следует руководствоваться конспектом лекций и рекомендованной литературой. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе.

Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций.

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

Методические рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям

Лабораторные занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии студентов. Лабораторные занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов

самостоятельной работы обучающихся. Целью лабораторных занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к лабораторному занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем практические задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы.

Желательно при подготовке к лабораторным занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

На лабораторных занятиях обучающиеся учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности. Следует иметь в виду, что подготовка к лабораторному занятию зависит от формы, места проведения, конкретных заданий и поручений.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;
- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;
- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль студента в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций: развивающую; информационно-обучающую; ориентирующую и стимулирующую; воспитывающую; исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

1. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
2. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
3. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
4. Выполнение итоговой контрольной работы.

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала. Самостоятельная работа студентов

предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости студент может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Электронный учебник представляет собой программное средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее студентам и преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, а также содержащее необходимую справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Студент может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Студент имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий - это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

Методические рекомендации по работе с литературой

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к лабораторным занятиям по соответствующим разделам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала лабораторных занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

Методические рекомендации для подготовки к экзамену

Экзамен является формой итогового контроля знаний и умений, обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, лабораторных занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К экзамену допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На экзамене студент может набрать от 15 до 30 баллов.

В период подготовки к экзамену обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к экзамену включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на экзаменационные вопросы.

При подготовке к экзамену обучающимся целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На экзамен выносятся материалы в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Экзамен проводится в письменной/устной форме.

При проведении экзамена в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет экзаменационные билеты, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических заданий

совпадает с формулировкой перечня экзаменационных вопросов, доведенных до сведения обучающихся накануне экзаменационной сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

В аудитории, где проводится устный экзамен, должно одновременно находиться не более шести студентов на одного преподавателя, принимающего экзамен. На подготовку ответа на билет на экзамене отводится 40 минут.

При проведении письменного экзамена на работу отводится 60 минут.

Результат устного (письменного) экзамена выражается оценками:

Уровень знаний определяется оценками *«отлично»*, *«хорошо»*, *«удовлетворительно»*, *«неудовлетворительно»*.

1. Оценка *«отлично»* (91-100 баллов) - студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показывает высокий уровень теоретических знаний.

2. Оценка *«хорошо»* (81-90 баллов) - студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы. В тоже время при ответе допускает несущественные погрешности.

3. Оценка *«удовлетворительно»* (61-80 баллов) - студент показывает достаточные, но не глубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы.

4. Оценки *«неудовлетворительно»* (36-60 баллов) - студент показывает недостаточные знания программного материала, не способен аргументированно и последовательно его излагать, допускаются грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на поставленный вопрос или затрудняется с ответом.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

При проведении занятий лекционного/ семинарского типа занятий используются:

лицензионное программное обеспечение:

- программное обеспечение средств антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1000-1500 Node 1 year Educational Renewal License (KL4863RAVFQ);

- программное обеспечение для работы с PDF-документами. ABBYY FineReader 15 Business;

- программное обеспечение для работы с документами формата PDF Acrobat Pro DC for teams ALL Multiple Platforms Multi European Languages Level 1 (1-9) Education Named License 65297997BB01A12;

- офисное программное обеспечение МойОфис Стандартный.

свободно распространяемые программы:

— Web Browser – Firefox;

- AcademicMarthCADLicense - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;
- 7zip - программ для сжатия и распаковки файлов;
- AdobeReader– программа для чтения PDF файлов;
- DjvuReader – приложения для распознавания, конвентирования и работы с Djvu файлами.

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: ЭБС «АйПиЭрбукс», ЭБС «Консультант студента», СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

8.2 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые) - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ не визуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие) – звукоусиливающая аппаратура, мультимедийные средства и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах;
4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачете/экзамена оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется

увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента экзамен может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

ЛИСТ
изменений (дополнений) в рабочей программе
 по дисциплине «Физика и теоретическая механика» по направлению подготовки 01.03.01
 Математика (уровень бакалавриата) (образовательная программа Дифференциальные
уравнения, динамические системы и оптимальное управление)
 на _____ учебный год

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень выносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры физики и наносистем
 протокол № _____ от «_____» _____ 20____ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ / _____

Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№п /п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1	Посещение занятий	до 10 баллов	до 3 б.	до 3б.	до 4б.
2	Текущий контроль:	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	Ответ на 5 вопросов	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
	Полный правильный ответ	до 15 баллов	5 б.	5 б.	5 б.
	Неполный правильный ответ	от 3 до 15 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.	от 1 до 5 б.
	Ответ, содержащий неточности, ошибки	0б.	0б.	0б.	0б.
	Выполнение самостоятельных заданий (решение задач, заданий)	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
1	Рубежный контроль	до 30 баллов	до 10 б.	до 10 б.	до 10 б.
	тестирование	от 0- до 12б.	от 0- до 4б.	от 0- до 4б.	от 0- до 4б.
	коллоквиум	от 0 до 18б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.
	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70баллов	до 23б.	до 23б	до 24б
	Первый этап (базовый)уровень) – оценка «удовлетворительно»	не менее 36 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б	не менее 12 б
	Второй этап (продвинутый)уровень) – оценка «хорошо»	менее 70 б. (51-69 б.)	менее 23 б	менее 23 б	менее 24б
	Третий этап (высокий уровень) - оценка «отлично»	не менее 70 б.	не менее 23 б.	не менее 23 б	не менее 24б

**Шкала оценивания планируемых результатов обучения
Текущий и рубежный контроль**

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	56-70 баллов
7	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценку «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «отлично».

Промежуточная аттестация (экзамен)

Семестр	Шкала оценивания			
	Неудовлетворительно (36-60 баллов)	Удовлетворительно (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)
7	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос. Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос.	Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на	Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал	Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.

		<p>все вопросы. Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.</p>	<p>полный ответ на один вопрос и частично ответил на второй. Студент имеет 66-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос.</p>	
--	--	--	---	--