Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Макарова Светлана Дмитриевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 04.08.2025 16:29:02
Уникальный программный ключ:
cba47a2f4b9180af2546ef5354c4938c4a04716d

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ – МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Калужский филиал

Факультет агротехнологий, инженерии и землеустройства
Кафедра технологий и механизации сельскохозяйственного производства

УТВЕРЖДАЮ:
И.о.зам. директора по учебной работе
_____ Т.Н.Пимкина
“22” _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.25.01 Теоретическая механика
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров/специалистов

ФГОС ВО

Направление/специальность: 35.03.06 Агроинженерия
Направленности: Технический сервис в агропромышленном комплексе, Машины и оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

Курс _1__
Семестр _2_

Форма обучения: очная/заочная
Год начала подготовки 2024

Калуга, 2024

Разработчик (и): Кривушина О.А., к.т.н.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«21» 05 2024 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ПООП по направлению/специальности подготовки 35.03.06 Агроинженерия и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры технологий и механизации с/х производства протокол № 8 от «22» 05 2024 г.

Зав. кафедрой Чубаров Ф.Л., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)
(подпись)

«22» 05 2024 г.

Согласовано:
Председатель учебно-методической комиссии факультета агротехнологий, инженерии и землеустройства

Чубаров Ф.Л., к.т.н, доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

«22» 05 2024 г.

Заведующий выпускающей кафедрой технологий и механизации с/х производства

Чубаров Ф.Л., к.т.н, доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

«22» 05 2024 г.

Проверено:

Начальник УМЧ доцент О.А.Окунева

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ **4**

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ **5**

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ **5**

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ **5**

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **8**

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ 8
по семестрам 8
4.2 Содержание дисциплины 8
4.3 Лекции/лабораторные/практические/семинарские занятия 12

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ **22**

6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ **23**

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности 23
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания 26

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ **27**

7.1 Основная литература 25
7.2 Дополнительная литература 27
7.3 Нормативные правовые акты 26
7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям 26

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) **26**

9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ) **25**

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) **28**

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ **27**

Виды и формы отработки пропущенных занятий 29

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ **30**

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины *Б1.О.25.01* **«Теоретическая механика» для подготовки бакалавра по направлению 35.03.06 Агроинженерия направленности Технический сервис в АПК, Машины и оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции**

Цель освоения дисциплины: дать студентам знания студентам знания по основам общих законов, которым подчиняются движение и равновесие материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами.

Обучающиеся должны получить знания о движении и равновесии материальных тел, и возникающих при этом взаимодействиях между телами с использованием их в дальнейшей профессиональной деятельности.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в базовую часть учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ОПК-1 - Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

Краткое содержание дисциплины: В соответствии с целями и задачами в структуре курса выделяются три тесно связанные друг с другом раздела (раскрывающиеся соответствующими темами):

1.Статика;

2. Кинематика;

3. Динамика.

Общая трудоемкость дисциплины: 108/3 (часы/зач. ед.)

Промежуточный контроль: экзамен

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения «Теоретическая механика» является дать студентам знания по основам общих законов, которым подчиняются движение и равновесие материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами.

Обучающиеся должны получить знания о движении и равновесии материальных тел, и возникающих при этом взаимодействиях между телами с использованием их в дальнейшей профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Теоретическая механика» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана базовой части.

Дисциплина «Теоретическая механика» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.06. «Агроинженерия»
(шифр, название)

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Теоретическая механика» являются дисциплины школьного курса.

Дисциплина «Теоретическая механика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Гидравлика», «Сопротивление материаллов», «Детали машин и подъемно-транспортные машины», «Тракторы и автомобили», «Сельскохозяйственные машины».

Рабочая программа дисциплины «Теоретическая механика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компе-тенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компе-тенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	- теорию преобразования совокупности сил, приложенных	- выражать механико- математические модели изучаемых явлений и процессов;	- методикой научногоанализа исследуемыхмеханических
			УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	- основные положенияустановления законов связидействующих сил адекватно описывающихразнообразные явления.	- владеть уравнениями равновесия и определять реакции связей, наложенных на данное материальное тело;	- самостоятельно работать с учебной, методической и справочной литературой;
			УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	- правила количественного описаниядвижения материальных телв связи с механическими взаимодействиями между ними, основываясь на законах сложения сил, правилах приведенияесложных их совокупностейкпростейшему виду и приемахописания движений;	- работать с различными механическими системами и механизмами.	- оценкой достоинства и недостатками решениязадачи.
2.	ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и	- методы преобразования совокупности сил, приложенных	- логически обосновывать выбор механико-математической модели изучаемых явлений и процессов;	-современной методологией научного анализа исследуемыхмеханических

		наук с применением информационно-коммуникационных технологи	общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии			
			ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	- методы количественного описания существующих движений материальных тел в отрыве от силовых взаимодействий их с другими телами или физическими полями; - способы установление законов связи действующих сил с кинематическими характеристиками движений и применение этих законов для разнообразные механические явления.	- составлять уравнения равновесия и определять реакции связей, наложенных на данное материальное тело;	- методикой разработки механико-математических моделей исследуемых явлений;
			ОПК-1.3 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии	- методы количественногоописания движенияматериальных тел в связи смеханическими взаимодействиями между ними, основываясь на правилах приведения сложных их совокупностей к простейшему движений;	- проводить динамический анализ работы различных механических систем и механизмов.	- методами решениямеханико-математических задач, возникающих примоделировании.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	В т.ч. по семестрам
		№2
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**108**	**108**
1. Контактная работа:	**54**	**54**
Аудиторная работа	**54**	**54**
в том числе:		
лекции (Л)	18	18
практические занятия (ПЗ)	36	36
2. Самостоятельная работа (СРС)	**36**	**36**
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)	36	36
Подготовка к экзамену (контроль)	18	18
Вид промежуточного контроля:	Экзамен	

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2б

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	В т.ч. по семестрам
		№2
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**108**	**108**
1. Контактная работа:	**10**	**10**
Аудиторная работа	**10**	**10**
в том числе:		
лекции (Л)	2	2
практические занятия (ПЗ)	8	8
2. Самостоятельная работа (СРС)	**89**	**89**
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)	89	89
Подготовка к экзамену (контроль)	9	9
Вид промежуточного контроля:	Экзамен	

4.2 Содержание дисциплины
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	**Всего**	**Контактная работа**		**Внеаудиторная работа СР**
		Л	**ПЗ**	
Раздел 1 «Статика»	18	5	10	18
Раздел 2 «Кинематика»	18	5	10	18
Раздел 3 «Динамика»	18	8	16	18
Итого по дисциплине	**108**	**18**	**36**	**54***

**Самостоятельная работа в объеме 54 часов. включает: собственно, СР - 27 часов, контроль – 27 часов.

Раздел 1. Статика

Тема 1. Основные понятия и аксиомы статики

Введение в статику. Предмет статики, общая характеристика инженерных задач, решаемых методами статики. Основные понятия и определения статики:сила, система сил, эквивалентные и уравновешенные системы сил, равнодействующая. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Основные виды связей и их реакции (гладкая опора, нить, цилиндрический и сферический шарниры, подпятник, невесомый стержень с шарнирами на концах).

Алгебраический и векторный момент силы относительно точки. Момент силы относительно оси. Связь векторного момента силы относительно точки смоментом силы относительно оси, проходящей через эту точку. Аналитические выражения момента силы относительно осей координат.

Тема 2. Теория пар сил

Пара сил. Теорема о сумме моментов сил, составляющих пару. Векторный и алгебраический момент пары. Эквивалентность пар. Сложение пар. Условие равновесия системы пар сил.

Тема 3. Система сил, произвольно расположенных в пространстве Лемма о параллельном переносе силы. Теорема о приведении произвольной

системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы сил, формулы для их вычисления. Условия равновесия произвольной системы сил в векторной и аналитической формах. Частные случаи системы сил: система сходящихся сил, система параллельных сил, плоская система сил - условия равновесия.

Зависимость между главными векторными моментами системы сил относительно двух различных центров приведения. Инварианты приведениясистемы сил. Приведение системы сил к динамически равнодействующей паре.

Система тел. Силы внешние и внутренние. Условия равновесия системы тел. Статически определимые и статически неопределимые системы. Распределенные силы. Реакция жесткой заделки.

Тема 4. Центр параллельных сил и центр тяжести

Приведение системы параллельных сил к равнодействующей, центр параллельных сил. Формулы для радиуса-вектора и координат центра параллельных сил. Центр тяжести тела: объема, площади, линии. Методы нахождения центра тяжести. Центры тяжести простейших тел.

Тема 5. Трение скольжения и трение качения

Трение скольжения. Законы Кулона. Угол и конус трения. Равновесие телана шероховатой поверхности. Трение качения.

Раздел 2. Кинематика

Тема 6. Кинематика точки. Кинематика твердого тела, простейшие движения

Предмет кинематики. Пространство и время. Системы отсчета.

Способы задания движения точки. Векторный способ задания движения. Траектория точки. Понятие скорости точки. Скорость точки как производная по времени радиуса-вектора. Годограф скорости. Понятие ускорения точки. Ускорение точки как производная по времени вектора скорости.

Способ задания движения точки в декартовых координатах. Определение траектории точки по уравнениям ее движения. Проекции скорости на оси декартовых координат. Определение модуля и направления вектора скорости по его проекциям на оси декартовых координат. Проекции ускорения точки на оси декартовых координат. Определение модуля и направления вектора ускорения.

Естественный способ задания движения точки. Модуль и направление скорости. Естественные оси и их орты. Разложение ускорения по осям естественного трехгранника.

Касательное и нормальное ускорения.

Задание движения точки на плоскости в полярных координатах. Скорость и ускорение точки в полярных координатах.

Понятие абсолютно твердого тела. Задание движения твердого тела, число степеней свободы. Теорема о проекции скоростей двух точек твердого тела на прямую, проходящую через эти точки. Простейшие движения твердого тела:

а) поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек твердого тела при поступательном движении. Число степеней свободы, уравнения движения;

б) вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Угол поворота,уравнение движения. Угловая скорость и угловое ускорение твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Векторы угловой скорости и углового ускорения. Векторные и скалярные формулы для скоростей и ускорений точектвердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.

Тема 7. Плоское движение твердого тела

Плоское движение твердого тела. Движение плоской фигуры в ее плоскости. Число степеней свободы, уравнения движения. Разложение движения плоской фигуры на поступательное вместе с полюсом и вращение вокруг полюса.Независимость угловых характеристик движения от выбора полюса. Определение скорости любой точки фигуры как геометрической суммы скорости полюса и скорости этой точки при вращении фигуры вокруг полюса. Мгновенный центр скоростей, способы его нахождения. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей. Основные способы вычисления угловой скорости. Определение ускорения любой точки плоской фигуры как геометрической суммы ускорения полюса и ускорения этой точки при вращении вокруг полюса. Мгновенный центр ускорений, общий и частные случаи. Основные способы вычисления углового ускорения.

Тема 8. Сферическое и свободное движения твердого тела

Движение твердого тела вокруг неподвижной точки (сферическое движение тела). Число степеней свободы. Углы Эйлера. Уравнения движения твердого тела вокруг неподвижной точки. Мгновенная ось вращения. Векторы угловой скорости и углового ускорения. Скорости точек тела, имеющего одну неподвижную точку. Формула Эйлера. Формулы Пуассона для ортов. Ускорения точек тела, имеющего одну неподвижную точку. Вращательное и осестремительное ускорения.

Общий случай движения твердого тела. Уравнения движения. Разложение этого движения на поступательное движение вместе с полюсом и движение вокруг полюса. Независимость векторов угловой скорости и углового ускорения тела от выбора полюса. Определение скоростей и ускорений точек свободного твердого тела.

Тема 9. Сложное движение точки

Абсолютное, относительное и переносное движение точки. Полная и локальная производные вектора. Формула Бура. Скорость и ускорение точки при сложном движении. Теорема о сложении скоростей. Теорема о сложении ускорений (теорема Кориолиса). Правило Жуковского. Частные случаи.

Тема 10. Сложное движение твердого тела

Сложение поступательных движений. Сложение вращательных движений твердого тела вокруг пересекающихся и параллельных осей. Пара вращений.

Раздел 3. Динамика

Тема 11. Динамика точки

Динамика точки. Основные понятия и определения. Законы динамики. Задачи динамики для свободной и несвободной материальной точки. Дифференциальные уравнения движения точки. План решения второй задачи движения. Синтез четырёхзвенника по трём заданным положениям шатуна. Синтез кривошипно-ползунного механизма по некоторым заданным размерам. Понятие о синтезе механизма по заданному закону движения выходного звена. Понятие о синтезе механизма по заданной траектории. Синтез рычажных механизмов по коэффициенту изменения средней скорости выходного звена. Избыточные связи. Лишние степени свободы. Структурная формула плоского механизма. Замена высших кинематических пар низшими. Классификация плоских механизмов по Ассуру. Влияние вращения Земли на равновесие и движение тел. Общие теоремы динамики точки. Количество движения точки. Импульс силы. Теорема об изменении количества движения точки.

Тема 12. Работа. Мощность. Потенциальная энергия Теорема об изменении кинетической энергии

Работа силы. Мощность. Примеры вычисления работы. Потенциальная энергия. Кинетическая энергия. Теорема об изменении кинетической энергии точки. Теорема моментов.

Тема 13. Прямолинейные колебания

Свободные колебания без учета сил сопротивления. Понятие о фазовой плоскости. Свободные колебания в поле постоянной силы. Параллельное включение упругих элементов. Последовательное включение упругих элементов. Вынужденные колебания. Резонанс. Свободные колебания с вязким сопротивлением. Вынужденные колебания с вязким сопротивлением.

Тема 14. Динамика системы и твердого тела. Количество движения системы. Кинетическая энергия системы

Механическая система. Силы внешние и внутренние. Масса системы. Центр масс. Момент инерции системы относительно оси. Радиус инерции. Момент инерции тела относительно параллельных осей. Теорема Гюйгенса. Момент инерции тела относительно произвольной оси. Дифференциальные уравнения движения системы. Теорема о движении центра масс. Закон сохранения движения центра масс. Количество движения системы. Теорема об изменении количества движения. Закон сохранения количества движения. Главный момент количеств движения системы. Теорема моментов. Закон сохранения главного момента количеств движения. Вопросы для самопроверки. Задачи для самостоятельногорешения.

Кинетическая энергия системы. Теорема Кенига. Некоторые случаи вычисления работы. Теорема об изменении кинетической энергии системы. Закон сохранения механической энергии.

Тема 15. Приложение общих теорем к динамике твердого тела

Принцип Даламбера. Главный вектор и главный момент сил инерции твердого тела. Вращательное движение твердого тела. Физический маятник. Плоскопараллельное движение твердого тела.

Тема 16. Принцип возможных перемещений. Общее уравнениединамики

Возможные перемещения. Классификация связей. Принцип возможных перемещений при равновесии материальной системы. Общее уравнение статики. Принцип возможных перемещений при движении материальной системы. Общее уравнение динамики. Обобщенные координаты. Обобщенные силы. Уравнения равновесия Лагранжа. Обобщенные силы инерции. Уравнения Лагранжа..

Тема 17. Равновесие механических систем. Исследование колебаний механических систем

Условия равновесия механических систем. Устойчивость равновесия. Пример определения положений равновесия и исследования их устойчивости. Основные определения коле-

бательного движения. Малые свободные колебаниясистемы. Классификация связей. Вынужденные колебания системы. Влияние сопротивления на вынужденные колебания.

Тема 18. Гироскопы. Удар. Дифференциальные уравнения и их решение

Гироскопы. Свободный гироскоп. Прецессия гироскопа под действием внешних сил. Угловая скорость прецессии. Нутации. Гироскопические силы, ихприрода и проявление. Волчки. Устойчивость вращения симметричного волчка. Явление удара. Прямой центральный удар двух тел. Удар по вращающемуся телу. Основные понятия и определения. Дифференциальные уравнения первого порядкас разделяющимися переменными. Линейные уравнения второго порядка.

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3в

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	**Всего**	**Контактная работа**		**Внеаудиторная работа СР**
		Л	**ПЗ**	
Раздел 1 «Статика»	43	1	2	30
Раздел 2 «Кинематика»	43	1	2	30
Раздел 3 «Динамика»	58		4	38
Итого по дисциплине	**108**	**2**	**8**	**98**

**Самостоятельная работа в объеме 98 часов. включает: собственно, СР - 89 часов, контроль – 9 часов.

4.3 Лекции/лабораторные/практические/ занятия

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4а

Содержание лекций, практикума/лабораторных занятий и контрольные мероприятия

№ раздела и темы дисциплины	**№ и название лекций/ практических/ семинарских занятий**	**Формируемые компетенции**	**Вид контрольного мероприятия**	**Кол-во часов** из них практическая подготовка
Раздел 1 Тема 1.	Лекция № 1. Основные понятия и аксиомы статики	УК-1, ОПК-1	Тестирование, опрос	1
	ПЗ № 1. Плоская статика. Решениезадач.	УК-1, ОПК-1	Решение задач	2
Раздел 1. Тема 2.	Лекция № 1. Теория пар сил	УК-1, ОПК-1	тестирование , опрос	1
	ПЗ № 2 Плоская статика. Решениезадач.	УК-1, ОПК-1	Решение задач	2
Раздел 1. Тема 3.	Лекция № 2. Тема 3. Система сил, произвольно расположенных в пространстве	УК-1, ОПК-1	тестирование , опрос	1

№ раздела и темы дисциплины	№ и название лекций/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов из них практическая подготовка
	ПЗ № 3. Тема 3. Пространственная статика.Решение задач.	УК-1, ОПК-1	Решение задач	2
Раздел 1. Тема 4.	Лекция № 2. Центр параллельных сил и центр тяжести	УК-1, ОПК-1	тестирование , опрос	1
	ПЗ № 4. Пространственная статика. Решение задач.	УК-1, ОПК-1	Решение задач	2
Раздел 1. Тема 5.	Лекция № 3. Трение скольжения итрение качения	УК-1, ОПК-1	тестирование , опрос	1
	ПЗ № 5. Решение задач с учетом трения.	УК-1, ОПК-1	Решение задач	2
Раздел 2. Тема 6.	Лекция № 3. Кинематика точки. Кинематика твердого тела,простейшие движения	УК-1, ОПК-1	тестирование , опрос	1
	ПЗ № 6 Кинематика точки.Кинематика твердого тела,простейшие движения. Решение задач.	УК-1, ОПК-1	Решение задач	2
Раздел 2. Тема 7.	Лекция № 4. Плоское движение твердого тела.	УК-1, ОПК-1	тестирование , опрос	1
	ПЗ № 7 Плоское движение твердого тела. Решение задач.	УК-1, ОПК-1	Решение задач	2
Раздел 2. Тема 8.	Лекция № 4. Сферическое и свободное движения твердого тела.	УК-1, ОПК-1	тестирование , опрос	1
	ПЗ № 8 Сферическое и свободное движения твердого тела. Решение задач.	УК-1, ОПК-1	Решение задач	2
Раздел 2. Тема 9.	Лекция № 5. Сложное движение точки.	УК-1, ОПК-1	тестирование , опрос	1
	ПЗ № 9 Сложное движение точки.Решение задач.	УК-1, ОПК-1	Решение задач	2
Раздел 2. Тема 10.	Лекция №5 Сложное движение точки.	УК-1, ОПК-1	тестирование , опрос	1

№ раздела и темы дисциплины	№ и название лекций/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов из них практическая подготовка
	ПЗ № 10 Сложное движение точки.Решение задач.	УК-1, ОПК-1	Решение задач	2
Раздел 3. Тема 11.	Лекция №6 Динамика точки.	УК-1, ОПК-1	тестирование , опрос	1
	ПЗ № 11 Динамика точки. Решение задач.	УК-1, ОПК-1	Решение задач	2
Раздел 3. Тема 12.	Лекция №6 Работа. Мощность. Потенциальная энергия Теорема об изменении кинетической энергии	УК-1, ОПК-1	тестирование , опрос	1
	ПЗ № 12 Работа. Мощность. Потенциальная энергия Теорема об изменении кинетической энергии. Решение задач.	УК-1, ОПК-1	Решение задач	2
Раздел 3. Тема 13.	Лекция №7 Прямолинейные колебания.	УК-1, ОПК-1	тестирование , опрос	1
	ПЗ № 13 Прямолинейные колебания. Решение задач.	УК-1, ОПК-1	Решение задач	2
Раздел 3. Тема 14.	Лекция №7 Динамика системы и твердого тела. Количество движения системы. Кинетическая энергия системы.	УК-1, ОПК-1	тестирование , опрос	1
	ПЗ № 14 Динамика системы и твердого тела. Количество движения системы. Кинетическая энергия системы. Решение задач.	УК-1, ОПК-1	Решение задач	2
Раздел 3. Тема 15	Лекция №8 Приложение общих теорем к динамике твердого тела.	УК-1, ОПК-1	тестирование , опрос	1
	ПЗ № 15 Приложение общих теорем к динамике твердоготела.	УК-1, ОПК-1	Решение задач	2

№ раздела и темы дисциплины	№ и название лекций/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов из них практическая подготовка
	Решение задач			
Раздел 3. Тема 16.	Лекция №8 Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики.	УК-1, ОПК-1	тестирование , опрос	1
	ПЗ № 16 Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Решение задач.	УК-1, ОПК-1	Решение задач	2
Раздел 1. Тема 17.	Лекция №9 Равновесие механических систем. Исследование колебаний механических систем.	УК-1, ОПК-1	тестирование , опрос	1
	ПЗ № 17 Равновесие механических систем. Исследование колебаний механических систем. Решение задач.	УК-1, ОПК-1	Решение задач	2
Раздел 1. Тема 18.	Лекция №9 Гироскопы. Удар. Дифференциальные уравнения и их решение.	УК-1, ОПК-1	тестирование , опрос	1
	ПЗ № 18 Гироскопы. Удар. Дифференциальные уравнения и их решение. Решение задач.	УК-1, ОПК-1	Решение задач	2

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4б

Содержание лекций/практических занятий и контрольные мероприятия

№ раздела и темы дисциплины	№ и название лекций/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов из них практическая подготовка
Раздел 1 Тема 1.	Лекция № 1. Основные понятия и аксиомы статики	УК-1, ОПК-1	Тестирование, опрос	1
	ПЗ № 1. Плоская статика. Решениезадач.	УК-1, ОПК-1	Решение задач	2

№ раздела и темы дисциплины	№ и название лекций/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов из них практическая подготовка
Раздел 2. Тема 6.	Лекция № 1. Кинематика точки. Кинематика твердого тела,простейшие движения	УК-1, ОПК-1	тестирование , опрос	1
	ПЗ № 2 Кинематика точки.Кинематика твердого тела,простейшие движения. Решение задач.	УК-1, ОПК-1	Решение задач	2
Раздел 3. Тема 11.	ПЗ № 3 Динамика точки. Решение задач.	УК-1, ОПК-1	Решение задач	2
Раздел 3. Тема 12.	ПЗ № 2 Работа. Мощность. Потенциальная энергияТеорема об изменении кинетической энергии. Решение задач.	УК-1, ОПК-1	Решение задач	2

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5а

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Статика		
1.	Тема 1. (Основные понятия и аксиомы статики)	1. Определения статики: сила, система сил, эквивалентные и уравновешенные системы сил, равнодействующая (УК-1, ОПК-1). 2. Аксиомы статики (УК-1, ОПК-1). 3. Основные виды связей и их реакции (гладкая опора, нить, цилиндрический и сферический шарниры, подпятник, невесомыйстержень с шарнирами на концах) (УК-1, ОПК-1). 4. Аналитические выражения момента силы относительно осейкоординат (УК-1, ОПК-1).
2.	Тема 2. (Теория пар сил)	1. Теорема о сумме моментов сил, составляющих пару (УК-1, ОПК-1). 2. Векторный и алгебраический момент пары (УК-1, ОПК-1). 3. Пара сил. Эквивалентность пар. Сложение пар (УК-1, ОПК-1).
3	Тема 3. (Система сил, произвольно расположенных впространстве	1. Теорема о приведении произвольной системы сил к данному центру (УК-1, ОПК-1). 2. Статически определимые и статически неопределимые системы(УК-1, ОПК-1). 3. Распределенные силы. Реакция жесткой заделки (УК-1, ОПК-1).

4	Тема 4. (Центр параллельных сил ицентр тяжести)	1. Центр параллельных сил (УК-1, ОПК-1). 2. Центр тяжести тела: объема, площади, линии (УК-1, ОПК-1). 3. Центры тяжести простейших тел (УК-1, ОПК-1).
5	Тема 5. (Трениескольжения и трение качения)	1. Трение скольжения (УК-1, ОПК-1). 2. Угол и конус трения (УК-1, ОПК-1). 3. Равновесие тела на шероховатой поверхности (УК-1, ОПК-1). 4. Трение качения (УК-1, ОПК-1).
Раздел 2. Кинематика		
6	Тема 6. (Кинематика точки. Кинематика твердого тела, простейшие движения)	1. Способы задания движения точки (УК-1, ОПК-1). 2. Скорость точки как производная по времени радиуса-вектора (УК-1, ОПК-1). 3. Скорость и ускорение точки в полярных координатах (УК-1, ОПК-1). 4. Задание движения твердого тела, число степеней свободы (УК-1,ОПК-1). 5. Простейшие движения твердого тела (УК-1, ОПК-1).
7	Тема 7. (Плоскоедвижение твердого тела)	1. Плоское движение твердого тела (УК-1, ОПК-1). 2. Разложение движения плоской фигуры на поступательное вместе сполюсом и вращение вокруг полюса (УК-1, ОПК-1). 3. Мгновенный центр скоростей, способы его нахождения (УК-1,ОПК-1). 4. Определение ускорения любой точки плоской фигуры как геометрической суммы ускорения полюса и ускорения этой точки при вращении вокруг полюса (УК-1, ОПК-1).
8	Тема 8. (Сферическое и свободное движения твердого тела)	1. Движение твердого тела вокруг неподвижной точки (сферическоедвижение тела) (УК-1, ОПК-1). 2. Уравнения движения твердого тела вокруг неподвижной точки.Мгновенная ось вращения (УК-1, ОПК-1). 3. Скорости точек тела, имеющего одну неподвижную точку (УК-1,ОПК-1). 4. Независимость векторов угловой скорости и углового ускорениятела от выбора полюса (УК-1, ОПК-1).
9	Тема 9. (Сложное движение точки)	1. Абсолютное, относительное и переносное движение точки (УК-1, ОПК-1). 2. Скорость и ускорение точки при сложном движении (УК-1, ОПК-1). 3. Сложении ускорений (УК-1, ОПК-1).
10	Тема 10. (Сложное движение твердого тела)	1. Сложение поступательных движений (УК-1, ОПК-1). 2. Сложение вращательных движений твердого тела вокругпересекающихся и параллельных осей (УК-1, ОПК-1). 3. Пара вращений. (Кинематический винт. Мгновенная винтовая ось.)(УК-1, ОПК-1).
Раздел 3. Динамика		
11	Тема 11. (Динамика точки)	1. Дифференциальные уравнения движения точки (УК-1, ОПК-1). 2. Движение точки, брошенной под углом к гори-

		зонту в однородном поле тяжести. Относительное движение материальной точки (УК-1, ОПК-1). 3. Влияние вращения Земли на равновесие и движение тел (УК-1, ОПК-1). 4. Общие теоремы динамики точки (УК-1, ОПК-1).
12	Тема 12. Работа. Мощность. Потенциальная энергия. Теорема об изменении кинетической энергии	1. Работа силы (УК-1, ОПК-1). 2. Мощность тракторного двигателя (УК-1, ОПК-1). 3. Кинетическая энергия (УК-1, ОПК-1).
13	Тема 13. (Прямолинейные колебания)	1. Свободные колебания без учета сил сопротивления (УК-1, ОПК-1). 2. Понятие о фазовой плоскости (УК-1, ОПК-1). 3. Параллельное включение упругих элементов (УК-1, ОПК-1).
14	Тема 14. (Динамика системы и твердого тела. Количество движения системы. Кинетическая энергия системы)	1. Момент инерции системы относительно оси (УК-1, ОПК-1). 2. Момент инерции тела относительно параллельных осей (УК-1,ОПК-1). 3. Теорема Гюйгенса (УК-1, ОПК-1). 4. Дифференциальные уравнения движения системы (УК-1, ОПК-1). 5. Теорема Кенига (УК-1, ОПК-1). 6. Теорема об изменении кинетической энергии системы (УК-1, ОПК-1).
15	Тема 15. (Приложение общих теорем к динамике твердого тела)	1. Главный вектор и главный момент сил инерции твердого тела (УК-1, ОПК-1). 2. Вращательное движение твердого тела (УК-1, ОПК-1). 54.Плоскопараллельное движение твердого тела (УК-1, ОПК-1).
16	Тема 16. (Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики)	1. Принцип возможных перемещений при равновесии материальнойсистемы. Общее уравнение статики (УК-1, ОПК-1). 2. Принцип возможных перемещений при движении материальнойсистемы. Общее уравнение динамики (УК-1, ОПК-1). 3. Обобщающие координаты (УК-1, ОПК-1). 4. Уравнение равновесия Лагранжа (УК-1, ОПК-1).
17	Тема 17. (Равновесие механических систем. Исследование колебаний механических систем)	1. Устойчивость равновесия (УК-1, ОПК-1). 2. Основные определения колебательного движения (УК-1, ОПК-1).61.Малые свободные колебания системы (УК-1, ОПК-1).
18	Тема 18. (Гироскопы.Удар. Дифференциальные уравнения и ихрешение)	1. Гироскопические силы, их природа и проявление (УК-1, ОПК-1).

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5б

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Статика		
1.	Тема 1. (Основные понятия и аксиомы статики)	5. Определения статики: сила, система сил, эквивалентные и уравновешенные системы сил, равнодействующая (УК-1, ОПК-1). 6. Аксиомы статики (УК-1, ОПК-1). 7. Основные виды связей и их реакции (глад-

		кая опора, нить, цилиндрический и сферический шарниры, подпятник, невесомыйстержень с шарнирами на концах) (УК-1, ОПК-1). 8. Аналитические выражения момента силы относительно осейкоординат (УК-1, ОПК-1).
2.	Тема 2. (Теория пар сил)	4. Теорема о сумме моментов сил, составляющих пару (УК-1, ОПК-1). 5. Векторный и алгебраический момент пары (УК-1, ОПК-1). 6. Пара сил. Эквивалентность пар. Сложение пар (УК-1, ОПК-1).
3	Тема 3. (Система сил, произвольно расположенных впространстве	1. Теорема о приведении произвольной системы сил к данному центру (УК-1, ОПК-1). 2. Статически определимые и статически неопределимые системы(УК-1, ОПК-1). 3. Распределенные силы. Реакция жесткой заделки (УК-1, ОПК-1).
4	Тема 4. (Центр параллельных сил ицентр тяжести)	4. Центр параллельных сил (УК-1, ОПК-1). 5. Центр тяжести тела: объема, площади, линии (УК-1, ОПК-1). 6. Центры тяжести простейших тел (УК-1, ОПК-1).
5	Тема 5. (Трениескольжения и трение качения)	1. Трение скольжения (УК-1, ОПК-1). 5. Угол и конус трения (УК-1, ОПК-1). 6. Равновесие тела на шероховатой поверхности (УК-1, ОПК-1). 7. Трение качения (УК-1, ОПК-1).
Раздел 2. Кинематика		
6	Тема 6. (Кинематика точки. Кинематика твердого тела, простейшие движения)	6. Способы задания движения точки (УК-1, ОПК-1). 7. Скорость точки как производная по времени радиуса-вектора (УК-1, ОПК-1). 8. Скорость и ускорение точки в полярных координатах (УК-1, ОПК-1). 9. Задание движения твердого тела, число степеней свободы (УК-1,ОПК-1). 10. Простейшие движения твердого тела (УК-1, ОПК-1).
7	Тема 7. (Плоскоедвижение твердого тела)	5. Плоское движение твердого тела (УК-1, ОПК-1). 6. Разложение движения плоской фигуры на поступательное вместе сполюсом и вращение вокруг полюса (УК-1, ОПК-1). 7. Мгновенный центр скоростей, способы его нахождения (УК-1,ОПК-1). 8. Определение ускорения любой точки плоской фигуры как геометрической суммы ускорения полюса и ускорения этой точки при вращении вокруг полюса (УК-1, ОПК-1).
8	Тема 8. (Сферическоеи свободное движения твердого тела)	1. Движение твердого тела вокруг неподвижной точки (сферическоедвижение тела) (УК-1, ОПК-1). 5. Уравнения движения твердого тела вокруг неподвижной точки.Мгновенная ось вращения (УК-1, ОПК-1). 6. Скорости точек тела, имеющего одну неподвижную точку (УК-1,ОПК-1). 7. Независимость векторов угловой скорости и углового ускорениятела от выбора полюса (УК-1, ОПК-1).

9	Тема 9. (Сложное движение точки)	4. Абсолютное, относительное и переносное движение точки (УК-1, ОПК-1). 5. Скорость и ускорение точки при сложном движении (УК-1, ОПК-1). 6. Сложении ускорений (УК-1, ОПК-1).
10	Тема 10. (Сложное движение твердого тела)	4. Сложение поступательных движений (УК-1, ОПК-1). 5. Сложение вращательных движений твердого тела вокругпересекающихся и параллельных осей (УК-1, ОПК-1). 6. Пара вращений. (Кинематический винт. Мгновенная винтовая ось.)(УК-1, ОПК-1).
Раздел 3. Динамика		
11	Тема 11. (Динамика точки)	5. Дифференциальные уравнения движения точки (УК-1, ОПК-1). 6. Движение точки, брошенной под углом к горизонту в однородном поле тяжести. Относительное движение материальной точки (УК-1, ОПК-1). 7. Влияние вращения Земли на равновесие и движение тел (УК-1, ОПК-1). 8. Общие теоремы динамики точки (УК-1, ОПК-1).
12	Тема 12. Работа. Мощность. Потенциальная энергия. Теорема об изменении кинетической энергии	4. Работа силы (УК-1, ОПК-1). 5. Мощность тракторного двигателя (УК-1, ОПК-1). 6. Кинетическая энергия (УК-1, ОПК-1).
13	Тема 13. (Прямолинейные колебания)	1. Свободные колебания без учета сил сопротивления (УК-1, ОПК-1). 4. Понятие о фазовой плоскости (УК-1, ОПК-1). 5. Параллельное включение упругих элементов (УК-1, ОПК-1).
14	Тема 14. (Динамика системы и твердого тела. Количество движения системы. Кинетическая энергия системы)	7. Момент инерции системы относительно оси (УК-1, ОПК-1). 8. Момент инерции тела относительно параллельных осей (УК-1,ОПК-1). 9. Теорема Гюйгенса (УК-1, ОПК-1). 10.Дифференциальные уравнения движения системы (УК-1, ОПК-1). 11.Теорема Кенига (УК-1, ОПК-1). 12. Теорема об изменении кинетической энергии системы (УК-1, ОПК-1).
15	Тема 15. (Приложение общих теорем к динамике твердого тела)	1. Главный вектор и главный момент сил инерции твердого тела (УК-1, ОПК-1). 3. Вращательное движение твердого тела (УК-1, ОПК-1). 54.Плоскопараллельное движение твердого тела (УК-1, ОПК-1).
16	Тема 16. (Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики)	1. Принцип возможных перемещений при равновесии материальнойсистемы. Общее уравнение статики (УК-1, ОПК-1). 5. Принцип возможных перемещений при движении материальнойсистемы. Общее уравнение динамики (УК-1, ОПК-1). 6. Обобщающие координаты (УК-1, ОПК-1). 7. Уравнение равновесия Лагранжа (УК-1, ОПК-1).
17	Тема 17. (Равновесие механических систем. Исследование колебаний механиче-	3. Устойчивость равновесия (УК-1, ОПК-1). 4. Основные определения колебательного дви-

	ских систем)	жения (УК-1, ОПК-1).61.Малые свободные колебания системы (УК-1, ОПК-1).
18	Тема 18. (Гироскопы.Удар. Дифференциальные уравнения и ихрешение)	2. Гироскопические силы, их природа и проявление (УК-1, ОПК-1).

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Кол-во часов
1	Тема 1. (Основные понятия и аксиомы статики)	ПЗ	Ситуационная задача	2
2	Тема 3. (Система сил, произвольно расположенных в пространстве)	ПЗ	Блиц-игра	2
4	Тема 4. (Центр параллельных сил и центр тяжести)	ПЗ	Ситуационная задача	2
5	Тема 6. (Кинематика точки. твердого тела, простейшие движения)	ПЗ	Круглый стол	2
6	Тема 8. (Сферическое и свободное движения твердого тела)	ПЗ	Блиц-игра	2
7	Тема 10. (Сложное движение твердого тела)	ПЗ	Ситуационная задача	2
8	Тема 11. (Динамика точки)	ПЗ	Ситуационная задача	2
9	Тема 12. (Работа. Мощность. Потенциальнаяэнергия. Теорема об изменении кинетической энергии)	ПЗ	Ситуационная задача	2
10	Тема 13. (Прямолинейные колебания)	ПЗ	Блиц-игра	2
11	Тема 14. (Динамика системы и твердого тела. Количество движения системы. Кинетическая энергия системы)	ПЗ	Блиц-игра	2
12	Тема 16. (Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики)	ПЗ	Ситуационная задача	2
13	Тема 17. (Равновесие механических систем. Исследование колебаний механических систем)	ПЗ	Ситуационная задача	2
14	Тема 18. (Гироскопы. Удар. Дифференциальные уравнения и их решение)	ПЗ	Блиц-игра	2

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Вопросы к **разделу 1. «Проекции и их свойства»**:

Тема 1. Основные понятия и аксиомы статики (УК-1, ОПК 1).

1. Введение в статику.

2. Предмет статики, общая характеристика инженерных задач, решаемых методами статики.
3. Основные понятия и определения статики: сила, система сил, эквивалентные и уравновешенные системы сил, равнодействующая.
4. Аксиомы статики.
5. Связи и реакции связей.
6. Основные виды связей и их реакции (гладкая опора, нить, цилиндрический и сферический шарниры, подпятник, невесомый стержень с шарнирами на концах).
7. Алгебраический и векторный момент силы относительно точки.
8. Момент силы относительно оси.
9. Связь векторного момента силы относительно точки с моментом силыотносительно оси, проходящей через эту точку.
10.Аналитические выражения момента силы относительно осей координат**.**

Тема 2. Теория пар сил (УК-1, ОПК-1).

Пара сил.
2.Теорема о сумме моментов сил, составляющих пару.
3.Векторный и алгебраический момент пары.
4.Эквивалентность пар.
5.Сложение пар.
6.Условие равновесия системы пар сил.

Тема 3. Система сил, произвольно расположенных в пространстве (УК-1, ОПК-1).

1. Лемма о параллельном переносе силы.
2.Теорема о приведении произвольной системы сил к данному центру.
3.Главный вектор и главный момент системы сил, формулы для ихвычисления.
4.Зависимость между главными векторными моментами системы силотносительно двух различных центров приведения.
5.Инварианты приведения системы сил.
6.Приведение системы сил к динамически равнодействующей паре.
7.Система тел.
8.Силы внешние и внутренние.
9.Условия равновесия системы тел.
10.Статически определимые и статически неопределимые системы.
11.Распределенные силы.
12Реакция жесткой заделки.

Тема 4. Центр параллельных сил и центр тяжести (УК-1, ОПК-1).

1.Приведение системы параллельных сил к равнодействующей, центрпараллельных сил.
2.Формулы для радиуса-вектора и координат центра параллельных сил.
3.Центр тяжести тела: объема, площади, линии.
4.Методы нахождения центра тяжести.
5.Центры тяжести простейших тел.

Тема 5. Трение скольжения и трение качения (УК-1, ОПК-1).

1.Трение скольжения.
2.Законы Кулона.
3.Угол и конус трения.
4.Равновесие тела на шероховатой поверхности.
5.Трение качения.

Тестовые задания (УК-1, ОПК-1).

1. Что называется силой?

а) Давление одного тела на другое.
б) Мера воздействия одного тела на другое.
в) Величина взаимодействия между телами.
г) Мера взаимосвязи между телами (объектами).
2. Назовите единицу измерения силы?
а) Паскаль.
б) Ньютон.
в) Герц.
г) Джоуль.
3. Чем нельзя определить действие силы на тело?
а) числовым значением (модулем);
б) направлением;
в) точкой приложения;
г) геометрическим размером;
4. Какой прибор служит для статистического измерения силы?
а) амперметр;
б) гироскоп;
в) динамометр;
г) силомер;
5. Какая система сил называется уравновешенной?
а) Две силы, направленные по одной прямой в разные стороны.
б) Две силы, направленные под углом 90° друг к другу.
в) Несколько сил, сумма которых равна нулю.
г) Система сил, под действием которых свободное тело может находится в покое.

Вопросы к экзамену (УК-1, ОПК-1)

1. Определения статики: сила, система сил, эквивалентные и уравновешенные системы сил, равнодействующая.
2. Аксиомы статики.
3. Основные виды связей и их реакции (гладкая опора, нить, цилиндрический и сферический шарниры, подпятник, невесомый стержень с шарнирами на концах).
4. Аналитические выражения момента силы относительно осей координат.
5. Теорема о сумме моментов сил, составляющих пару.
6. Векторный и алгебраический момент пары.
7. Пара сил. Эквивалентность пар. Сложение пар.
8. Теорема о приведении произвольной системы сил к данному центру.
9. Статически определимые и статически неопределимые системы.
10. Распределенные силы. Реакция жесткой заделки.
11. Центр параллельных сил.
12. Центр тяжести тела: объема, площади, линии.
13. Центры тяжести простейших тел.
14. Трение скольжения.
15. Угол и конус трения.
16. Равновесие тела на шероховатой поверхности.
17. Трение качения.
18. Способы задания движения точки.
19. Скорость точки как производная по времени радиуса-вектора.
20. Скорость и ускорение точки в полярных координатах.
21. Задание движения твердого тела, число степеней свободы.
22. Простейшие движения твердого тела.
23. Плоское движение твердого тела.
24. Разложение движения плоской фигуры на поступательное вместе с полюсом и вращение вокруг полюса.
25. Мгновенный центр скоростей, способы его нахождения.

26. Определение ускорения любой точки плоской фигуры как геометрической суммы ускорения полюса и ускорения этой точки при вращении вокруг полюса.
27. Движение твердого тела вокруг неподвижной точки (сферическое движение тела).
28. Уравнения движения твердого тела вокруг неподвижной точки. Мгновенная ось вращения.
29. Скорости точек тела, имеющего одну неподвижную точку.
30. Независимость векторов угловой скорости и углового ускорения тела от выбора полюса.
31. Абсолютное, относительное и переносное движение точки.
32. Скорость и ускорение точки при сложном движении.
33. Сложении ускорений.
34. Дифференциальные уравнения движения точки.
35. Движение точки, брошенной под углом к горизонту в однородном поле тяжести. Относительное движение материальной точки.
36. Влияние вращения Земли на равновесие и движение тел.
37. Общие теоремы динамики точки.
38. Работа силы.
39. Мощность тракторного двигателя.
40. Кинетическая энергия.
41. Свободные колебания без учета сил сопротивления.
42. Понятие о фазовой плоскости.
43. Параллельное включение упругих элементов.
44. Момент инерции системы относительно оси.
45. Момент инерции тела относительно параллельных осей.
46. Теорема Гюйгенса.
47. Дифференциальные уравнения движения системы.
48. Теорема Кенига.
49. Теорема об изменении кинетической энергии системы.
50. Главный вектор и главный момент сил инерции твердого тела.
51. Вращательное движение твердого тела.
52. Плоскопараллельное движение твердого тела.
53. Принцип возможных перемещений при равновесии материальной системы. Общее уравнение статики.
54. Принцип возможных перемещений при движении материальной системы. Общее уравнение динамики
55. Обобщенные координаты.
56. Уравнения равновесия Лагранжа.
57. Устойчивость равновесия.
58. Основные определения колебательного движения.
59. Малые свободные колебания системы.
60. Гироскопические силы, их природа и проявление.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов должны быть представлены критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Таблица 7

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания

Высокиий уровень «5» (отлично)	оценку **«отлично»** заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку **«хорошо»** заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворитель но)	оценку **«удовлетворительно»** заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворите льно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

Критерии оценки теста

Таблица 8

Процент правильных ответов	Оценка
80 - 100	отлично
60 - 79	хорошо
40 – 59	удовлетворительно
менее 40	неудовлетворительно

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Чеха, О.В. Теоретическая механика. Краткие сведения, задания для контрольной работы с примерами решения задач: учебно-методическое пособие / О. В. Чеха; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва: УМЦ Триада, 2014 — 75 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : http://elib.timacad.ru/dl/full/2893.pdf.

2. **Козинцева, С. В.** Теоретическая механика : учебное пособие / С. В. Козинцева, М. Н. Сусин. — 2-е изд. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 153 с. — ISBN 978-5-4486-0442-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/79816.html

3. **Диевский, В. А.** Теоретическая механика : учебное пособие / В. А. Диевский. — 4-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-0606-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/212258**

4. **Доронин, Ф. А.** Теоретическая механика : учебное пособие / Ф. А. Доронин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-2585-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/212570**

**ЭБС «Лань»

7.2. Дополнительная литература

1. Теоретическая механика. Краткий курс : учебник для вузов / В. Д. Бертяев, Л. А. Булатов, А. Г. Митяев, В. Б. Борисевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 168 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-

13208-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/495014
2. *Лукашевич, Н. К.* Теоретическая механика : учебник для вузов / Н. К. Лукашевич. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 266 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02524-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/491317
3. *Вильке, В. Г.* Теоретическая механика : учебник и практикум для вузов / В. Г. Вильке. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 311 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03481-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/511740.
4. *Жуковский, Н. Е.* Теоретическая механика в 2 т. Том 2 : учебник для вузов / Н. Е. Жуковский. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 411 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03531-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/491881

7.3 Нормативные правовые акты

1. ГОСТ 2.001-2013 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Общие положения

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Кривушина О.А. Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине «Теоретическая механика» для студентов направления 35.03.06 Агроинженерия, 2022.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Научная электронная библиотека www.elibrary.ru
2. Портал Российской академии сельскохозяйственных наук (РАСХН) http://www.rashn.ru
3. Сельское хозяйство (сайт посвящен сельскому хозяйству и
4. агропромышленному комплексу России) http://www.selhoz.com
5. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека РАСХН www.cnshb.ru
6. Эффективное сельское хозяйство. Приоритетный национальный проект «Развитие агропромышленного комлекса» http://www.rost.ru/projects/agriculture/agriculture_main.shtml
7. Ресурс «Машиностроение» http://www.i-mash.ru.
8. Аграрная российская информационная система http://www.aris.ru
9. «ГАРАНТ»
10. «КОНСУЛЬТАНТ – ПЛЮС»

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип	Автор	Год разработ ки

1	Все разделы	Microsoft Office Word	Текстовый редактор	Microsoft	Версия Microsoft Office Word 2007

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 10

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	**Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы****
1	2
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (каб. № 420 н).	Учебные столы (30 шт.); стулья (60 шт.); доска учебная; стол офисный, стул для преподавателя; комплект стационарной установки мультимедийного оборудования; проектор мультимедийный Vivetek D945VX DLP? XGA (1024*768) 4500Lm. 2400:1, VGA*2.HDMI. S-Vidio; системный блок Winard/Giqa Byte/At- 250/4096/500 DVD-RW. Экран DRAPER LUMA2 11 NTSC MW White Case 12" TBD Black Borders Размер 274.3*2
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (каб. № 419 н).	Учебные столы (9 шт.); стулья (18 шт.); доска учебная; стол офисный, стул для преподавателя

11.Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

При изучении курса целесообразно придерживаться следующей последовательности:

1. До посещения первой лекции:

а) внимательно прочитать основные положения программы курса;

б) подобрать необходимую литературу и ознакомиться с её содержанием.

2. После посещения лекции:

а) углублено изучить основные положения темы программы по материалам лекции и рекомендуемым литературным источникам;

б) дополнить конспект лекции краткими ответами на каждый контрольный вопрос к теме и при возможности выполнить задание для самостоятельной работы;

в) составить список вопросов для выяснения во время аудиторных занятий;

г) подготовиться к практическим занятиям.

Самостоятельная работа студентов по заданию преподавателя должна быть спланирована и организована таким образом, чтобы дать возможность не только выполнять текущие учебные занятия, но и научиться работать самостоятельно. Это позволит студентам углублять свои знания, формировать определенные навыки работы с нормативно-справочной литературой, уметь использовать различные статистические методы при решении конкретных задач. Контроль за самостоятельной работой студентов осуществляется преподавателем на практических занятиях.

Самостоятельная работа представляет собой работу с материалами лекций, чтение книг (учебников), решение типовых задач. Такое чтение с конспектированием должно обязательно сопровождаться также выявлением и формулированием неясных вопросов,

вопросов, выходящих за рамки темы (для последующего поиска ответа на них). Полезно записывать новые термины, идеи или цитаты (для последующего использования).

Желательно проецировать изучаемый материал на свою повседневную или будущую профессиональную деятельность.

В структуру самостоятельной работы входит:

1. Работа студентов на лекциях и над текстом лекции после нее, в частности, при подготовке к зачету;
2. Подготовка к практическим занятиям (подбор литературы к определенной проблеме; работа над источниками; решение задач и пр.),
3. Работа на практических занятиях, проведение которых ориентирует студентов на творческий поиск оптимального решения проблемы, развивает навыки самостоятельного мышления и умения убедительной аргументации собственной позиции.

Студент должен проявить способность самостоятельно разобраться в работе и выработать свое отношение к ней, используя полученные в рамках данного курса навыки.

Задания для самостоятельной работы студентов являются составной частью учебного процесса. Выполнение заданий способствует:

- ✓ закреплению и расширению полученных студентами знаний по изучаемым вопросам в рамках учебной дисциплины
- ✓ развитию навыков работы с отчетной документацией предприятия;
- ✓ развитию навыков обобщения и систематизации информации;
- ✓ формированию практических навыков по обработке различных данных, составлению и анализу экономико-математических моделей;
- ✓ развитию навыков анализа и интерпретации фактических данных, выявления тенденций изменения экономических показателей деятельности предприятия.

Важность самостоятельной работы студентов обусловлена повышением требований к уровню подготовки специалистов в современных условиях, в частности, требованиями к умению использовать нормативно – правовые документы в своей деятельности, а также необходимостью приобретения навыков самостоятельно находить информацию по вопросам анализа и обработки данных в различных источниках, её систематизировать; давать оценку конкретным практическим ситуациям; собирать, анализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально- экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов; осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем в сфере экономики, в частности.

Задания для самостоятельной работы выполняются студентами во внеаудиторное время.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия обязан в течение первых двух недель, с момента начала учебы, их отработать.

Отработка пропущенных занятий проводится во внеучебное время, согласно графику консультаций преподавателя. Для отработки лекционного материала студент представляет преподавателю письменный конспект пропущенной лекции и отвечает на вопросы. Для отработки практического занятия студент самостоятельно разбирает практические ситуации, рассмотренные на занятии, либо готовит творческую работу, реферат, эссе по указанию преподавателя. Завершить изучение дисциплины целесообразно выполнением тестов для проверки усвоения учебного материала. Подобный подход позволит студентам логично и последовательно осваивать материал и успешно пройти итоговую аттестацию.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия обязан его отработать. Отработка занятий осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

Пропуск лекционного занятия студент отрабатывает самостоятельно и представляет ведущему преподавателю конспект лекций по пропущенным занятиям.

Пропуск практического занятия студент отрабатывает под руководством ведущего преподавателя дисциплины.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Для лучшего усвоения материала студентами преподавателю рекомендуется, в первую очередь, ознакомить их с программой курса и кратким изложением материала курса, представленного в образовательной программе дисциплины. Далее на лекционных занятиях преподаватель должен довести до студентов теоретический материал согласно тематике и содержанию лекционных занятий, представленных в рабочей программе.

Лекции являются одним из основных инструментов обучения студентов. Информационный потенциал лекции достаточно высок.

1. Это содержательность, то есть наличие в лекции проверенных сведений.
2. Информативность - степень новизны сведений, преподносимых лектором.
3. Дифференцированность информации:
   - фактическая, раскрывающая новые подходы, разработки, идеи научной мысли;
   - оценочная, показывающая, как и каким образом складываются или формируются в науке и практике тот или иной постулат, взгляд, положение;
   - рекомендательно-практическая информация - данные о конкретных приемах, методах, процедурах, технологиях, используемых в управлении группами, производством, обществом.

Научный потенциал лекции включает научные сообщения (теоретические обобщения, фактические доказательства, научные обоснования фактических выводов по проблемам управления и менеджмента, расстановка акцентов при использовании нормативно-правовой базы, регулирующей рассматриваемый вид деятельности.

В связи с вышеизложенным, важно научиться правильно конспектировать лекционный материал. Это не означает, что лекции нужно записывать слово в слово, следует записывать самое главное, то есть ключевые слова, положения и определения, делать сноски на нормативные акты. Собственно, слово «конспект» происходит от латинского conspectus - обзор, краткое изложение содержания какого-либо сочинения. Кроме того, необходимо отметить, что ведение конспектов, иначе записей, связано с лучшим запоминанием материала как лекционного, так и читаемого. Следуя правилам: «читай и пиши», «слушай и пиши», можно успешно овладеть знаниями, не прибегая к дополнительным усилиям.

Однако конспектировать лекции необходимо таким образом, чтобы складывалось вполне определенное представление о той или иной проблеме, то есть ее постановке, последствиях и путях решения. Также необходимо работать и с любой литературой. В процессе ознакомления с текстом стоит, да и необходимо обращаться к словарям и справочникам, выписывая новые слова, термины, словосочетания, интересные мысли и прочее.

Использование новых информационных технологий в цикле лекций и практических занятий по дисциплине позволяют максимально эффективно задействовать и использовать информационный, интеллектуальный и временной потенциал, как студентов, так и преподавателей для реализации поставленных учебных задач. Прежде всего, это возможность провести в наглядной форме необходимый поворот основных теоретических вопросов, объяснить методику решения проблемных задач учебной ситуации и активизировать совместный творческий процесс в аудитории. В данном случае также обеспечивается обучающий эффект, поскольку информация на слайдах носит или обобщающий характер уже известного учебного материала, или является для студентов принципиально новой.

При проведении практических занятий полученные теоретические знания необходимо закрепить решением задач по каждой отдельной теме. После изучения на лекциях каждой темы, закрепления и лучшего усвоения материала на практических занятиях рекомендуется провести опрос студентов по представленным вопросам для самопроверки.

Основные цели практических занятий:

- интегрировать знания, полученные по другим дисциплинам данной специальности и активизировать их использование, как в случае решения поставленных задач, так и в дальнейшей практи-

ческой деятельности;

- показать сложность и взаимосвязанность управленческих проблем, решаемых специалистами разных направлений в целях достижения максимальной эффективности менеджмента организации.

Для закрепления учебного материала на семинарских и практических занятиях студенты пишут контрольные работы, решают конкретные задачи, максимально приближенные к реальным управленческим ситуациям.

Несколько иное значение имеют контрольные работы. Это также проверка уровня знаний, приобретаемых студентами на лекциях и при самостоятельной работе. Они выполняются письменно и сдаются для проверки преподавателю. Желательно, чтобы в контрольной работе были отражены: актуальность и практическая значимость выбранной темы, отражение ее в научной литературе, изложена суть и содержание темы, возможные направления развития, а также выводы и предложения.

Анализ конкретных ситуаций также несет в себе обучающую значимость. Здесь горизонт возможных направлений очень широк. Можно использовать как реальные, так и учебные ситуации. Это события на определенной стадии развития или состояния; явления или процессы, находящиеся в стадии завершения или завершившиеся; источники или причины возникновения, развития или отклонения от нормы каких-либо фактов или явлений; фиксированные результаты или наиболее вероятные последствия изучаемых явлений и процессов; социальные, юридические, экономические или административные решения и оценки; поведение или поступки конкретных лиц, в том числе руководителей. При этом следует помнить, что под конкретной ситуацией следует понимать конкретное событие, происходившее или происходящее, либо возможное в недалеком будущем.

Завершить изучение дисциплины целесообразно выполнением тестов для проверки усвоения учебного материала. Подобный подход позволит студентам логично и последовательно осваивать материал и успешно пройти итоговую аттестацию в виде экзамена.