

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Малахова Светлана Дмитриевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 05.08.2024 17:57:40
Уникальный программный ключ:
cba47a2f4b9180af2546ef5354c4938c4a04716d

УТВЕРЖДАЮ:
Заместитель директора по учебной работе
Е.С. Хропов
" 23 " 06 " 2021 г.



Лист актуализации рабочей программы дисциплины Теоретическая механика

для подготовки бакалавров
Направление: 35.03.06 Агроинженерия
Направленность: Технический сервис в АПК
Форма обучения: очная, заочная
Год начала подготовки: 2019

Курс 1
Семестр 2


В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2019, 2020, 2021 года начала подготовки

Разработчик: М.В. Сидоров, к. т. н., доцент « 23 » 06 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
Механизации сельскохозяйственного производства протокол № 11 от «25»
июня 2021 г.

Заведующий кафедрой  Чубаров Ф.Л., к.т.н., доцент

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой
Механизации сельскохозяйственного производства  Чубаров Ф.Л.

« 30 » 06 2021 г.



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 АГРОНОМИЧЕСКИЙ

КАФЕДРА МЕХАНИЗАЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА



УТВЕРЖДАЮ:
Зам. директора по учебной работе
О.И. Сюняева
« 30 » _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.25.01 «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»
для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление 35.03.06 «Агроинженерия»
Направленность: «Технический профиль в АПК»

Курс 1
Семестр 2

Форма обучения: очная, заочная

Год начала подготовки: 2019

Калуга, 2019



УТВЕРЖДАЮ:

Зам. директора по учебной работе
С.Д. Малахова
«29» июня 2020 г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины

Б1.О.25.01 «ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров
Направление: 35.03.06 «Агроинженерия»
Направленность: «Технический сервис в АПК»
Форма обучения очная
Год начала подготовки: 2019, 2020
Курс 1
Семестр 2


В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2019 и 2020 гг. начала подготовки.

Разработчик: Сидоров М.В. к.т.н., доцент  «26» 06 2020 г.


Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры механизации сельскохозяйственного производства протокол № 15 от «29» июня 2020г.

Заведующий кафедрой, к.т.н., доцент  Чубаров Ф.Л.

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой сельскохозяйственного производства,
к.т.н., доцент  Чубаров Ф.Л.

«29» июня 2020г.

Разработчик:  Сидоров М.В. к.т.н., доцент кафедры «Механизация сельскохозяйственного производства» Калужского филиала РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева


«26» 06 2019 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 №813, зарегистрированного в Минюсте РФ 14 сентября 2017г. № 48186 и учебным планом направления подготовки Агроинженерия (год начала подготовки 2019)

Программа обсуждена на заседании кафедры «Механизации сельскохозяйственного производства»

Зав. кафедрой  Сидоров В.Н. д.т.н., профессор
протокол № 14 «27» 06 2019 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки  Сидоров В.Н. д.т.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)
«27» 06 2019 г.

Зав. выпускающей кафедрой  Сидоров В.Н. д.т.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)
«27» 06 2019 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 ПО СЕМЕСТРАМ.....	8
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3. ЛЕКЦИИ / ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	12
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	19
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	20
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	20
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	24
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	25
7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	25
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	25
7.3. НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ.....	25
7.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	26
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	27
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)	27
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	27
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	28
ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ.....	29
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	29

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины
Б1.О.25.01 «Теоретическая механика» для подготовки бакалавра по направлению
35.03.06 «Агроинженерия»,
направленности: «Технический профиль в АПК»

Целью освоения дисциплины «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.

Место дисциплины в учебном плане. Дисциплина «Теоретическая механика» включена в базовую часть дисциплин учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия профиль «Технический сервис в АПК».

Требования к результатам освоения дисциплины. В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Универсальные (УК):

УК-1.1 - анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи;

УК-1.2 - находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи;

УК-1.3 - рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки документацию.

Общепрофессиональные (ОПК):

ОПК-1.1 - демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и 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;

ОПК-1.3 - рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.

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: 4 зачетных единицы (144 часа).

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 базовую часть дисциплин учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия профиль «Технический сервис в АПК».

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

Дисциплина «Теоретическая механика» является основополагающим для изучения следующих дисциплин: эксплуатация машинно-тракторного парка, техническая эксплуатация, эксплуатационная практика и др.

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 компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	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	УК-1.1 - анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи;	- теорию преобразования совокупности сил, приложенных к материальным телам, и приведения данной совокупности сил к простейшему виду;	- выражать механико-математические модели изучаемых явлений и процессов;	- методикой научного анализа исследуемых механических систем и технологических процессов;
			УК-1.2 - находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи;	- основные положения установления законов связи действующих сил с кинематическими характеристиками движений и применение этих законов для построения и исследования механико-математических моделей, адекватно описывающих разнообразные 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 документацию.	- правила количественного описания движения материальных тел в связи с механическими взаимодействиями между ними, основываясь на законах сложения сил, правилах приведения сложных их совокупностей к простейшему виду и приемах описания	- работать с различными механическими системами и механизмами.	- оценкой достоинства и недостатками решения задачи.

2	ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	ОПК-1.1 - демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии;	- методы преобразования совокупности сил, приложенных к материальным телам, и приведения данной совокупности сил к простейшему виду;	- логически обосновывать выбор механико-математической модели изучаемых явлений и процессов;	- современной методологией научного анализа исследуемых механических систем и технологических процессов;
			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 построения и исследования механико-математических моделей, адекватно описывающих 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 - рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	- методы количественного описания движения материальных тел в связи с механическими взаимодействиями между ними, основываясь на правилах приведения сложных их совокупностей к простейшему виду и приемах описания движений;	- проводить динамический анализ работы различных механических систем и механизмов.	- методами решения механико-математических задач, возникающих при моделировании.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часа), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблицах 2.

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	В т.ч. по семестрам №2
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144
1. Контактная работа:	54	54
Аудиторная работа	54	54
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	18	18
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	18	18
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	18	18
2. Самостоятельная работа (СРС)	90*	90*
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	63	63
<i>Подготовка к зачёту (контроль)</i>	27	27
Вид промежуточного контроля:		экзамен

Самостоятельная работа в объеме 90 часов. включает: собственно, СР - 63 часа, контроль – 27 часов.

4.2 Содержание дисциплины

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ЛР	
Раздел 1 «Статика»	18	5	5	5	24
Раздел 2 «Кинематика»	18	5	5	5	24
Раздел 3 «Динамика»	18	8	8	8	42
Итого по дисциплине	144	18	18	18	90*

Самостоятельная работа в объеме 90 часов. включает: собственно, СР - 63 часа, 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 с моментом 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 приведения системы 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 тела на 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. Проекция 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 точек твердого 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 (3 часа)

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 осеостремительное 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. Вопросы для самопроверки. Задачи для самостоятельного решения.

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. Вопросы для самопроверки.

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. Вопросы для самопроверки. Задачи для самостоятельного решения.

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 самостоятельного решения.

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

сохранения механической энергии. Вопросы для самопроверки. Задачи для самостоятельного решения.

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. Вопросы для самопроверки. Задачи для самостоятельного решения.

Тема 16. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики

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. Вопросы для самопроверки. Задачи для самостоятельного решения.

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 колебательного движения. Малые свободные колебания системы. Классификация связей. Вынужденные колебания системы. Влияние сопротивления на вынужденные колебания. Вопросы для самопроверки.

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

Гироскопы. Свободный гироскоп. Прецессия гироскопа под действием внешних сил. Угловая скорость прецессии. Нутации. Гироскопические силы, их природа 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 порядка с разделяющимися переменными. Линейные уравнения второго порядка. Вопросы для самопроверки.

4.3 Лекции / лабораторно-практические занятия

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4а

Содержание лекций / практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1. «Статика»		УК-1, ОПК-1	Защита работы	5
	Тема 1. (Основные понятия и аксиомы статики)	Практическое занятие № 1. (Плоская статика. Решение задач.)	УК-1, ОПК-1	Защита работы	1
	Тема 2. (Теория пар	Практическое занятие № 2. (Плоская статика. Решение	УК-1, ОПК-1	Защита работы	1

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	сил)	задач.)			
	Тема 3. (Система сил, произвольно расположенных в пространстве)	Практическое занятие № 3. (Пространственная статика. Решение задач.)	УК-1, ОПК-1	Защита работы	1
	Тема 4. (Центр параллельных сил и центр тяжести)	Практическое занятие № 4. (Пространственная статика. Решение задач.)	УК-1, ОПК-1	Защита работы	1
	Тема 5. (Трение скольжения и трение качения)	Практическое занятие № 5. (Решение задач с учетом трения.)	УК-1, ОПК-1	Защита работы	1
2.	Раздел 2. «Кинематика»		УК-1, ОПК-1	Защита работы	5
	Тема 6. (Кинематика точки. Кинематика твердого тела, простейшие движения)	Практическое занятие № 6. (Кинематика точки. Кинематика твердого тела, простейшие движения. Решение задач.)	УК-1, ОПК-1	Защита работы	1
	Тема 7. (Плоское движение твердого тела)	Практическое занятие № 7. (Плоское движение твердого тела. Решение задач.)	УК-1, ОПК-1	Защита работы	1
	Тема 8. (Сферическое и свободное движения твердого тела)	Практическое занятие № 8. (Сферическое и свободное движения твердого тела. Решение задач.)	УК-1, ОПК-1	Защита работы	1
	Тема 9. (Сложное движение точки)	Практическое занятие № 9. (Сложное движение точки. Решение задач.)	УК-1, ОПК-1	Защита работы	1
	Тема 10. (Сложное движение твердого тела)	Практическое занятие № 10. (Сложное движение твердого тела. Решение задач.)	УК-1, ОПК-1	Защита работы	1
3.	Раздел 3. «Динамика»		УК-1, ОПК-1	Защита работы	8
	Тема 11. (Динамика	Практическое занятие № 11. (Динамика точки. Решение	УК-1, ОПК-1	Защита работы	1

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	точки)	задач.)			
	Тема 12. (Работа. Мощность. Потенциальная энергия Теорема об изменении кинетической энергии)	Практическое занятие № 12. (Работа. Мощность. Потенциальная энергия Теорема об изменении кинетической энергии. Решение задач.)	УК-1, ОПК-1	Защита работы	1
	Тема 13. (Прямолинейные колебания)	Практическое занятие № 13. (Прямолинейные колебания. Решение задач.)	УК-1, ОПК-1	Защита работы	1
	Тема 14. (Динамика системы и твердого тела. Количество движения системы. Кинетическая энергия системы.)	Практическое занятие № 14. (Динамика системы и твердого тела. Количество движения системы. Кинетическая энергия системы. Решение задач.)	УК-1, ОПК-1	Защита работы	1
	Тема 15. (Приложение общих теорем к динамике твердого тела)	Практическое занятие № 15. (Приложение общих теорем к динамике твердого тела. Решение задач.)	УК-1, ОПК-1	Защита работы	1
	Тема 16. (Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики)	Практическое занятие № 16. (Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Решение задач.)	УК-1, ОПК-1	Защита работы	1
	Тема 17. (Равновесие механических систем. Исследование колебаний механических систем)	Практическое занятие № 17. (Равновесие механических систем. Исследование колебаний механических систем. Решение задач.)	УК-1, ОПК-1	Защита работы	1
	Тема 18.	Практическое занятие №	УК-1, ОПК-1	Защита работы	1

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	(Гироскопы. Удар. Дифференциальные уравнения и их решение)	18. (Гироскопы. Удар. Дифференциальные уравнения и их решение. Решение задач.)			

Таблица 4б

Содержание лекций / лабораторных работ и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1. «Статика»		УК-1, ОПК-1	Защита работы	5
	Тема 1. (Основные понятия и аксиомы статики)	Лабораторная работа № 1. (Плоская статика.)	УК-1, ОПК-1	Защита работы	1
	Тема 2. (Теория пар сил)	Лабораторная работа № 2. (Плоская статика)	УК-1, ОПК-1	Защита работы	1
	Тема 3. (Система сил, произвольно расположенных в пространстве)	Лабораторная работа № 3. (Пространственная статика)	УК-1, ОПК-1	Защита работы	1
	Тема 4. (Центр параллельных сил и центр тяжести)	Лабораторная работа № 4. (Пространственная статика.)	УК-1, ОПК-1	Защита работы	1
	Тема 5. (Трение скольжения и трение качения)	Лабораторная работа № 5. (Трение скольжения и трение качения)	УК-1, ОПК-1	Защита работы	1
2.	Раздел 2. «Кинематика»		УК-1, ОПК-1	Защита работы	5
	Тема 6. (Кинематика точки. Кинематика твердого тела, простейшие движения)	Лабораторная работа № 6. (Кинематика материальной точки.)	УК-1, ОПК-1	Защита работы	1

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 7. (Плоское движение твердого тела)	Лабораторная работа № 7. (Плоское движение твердого тела.)	УК-1, ОПК-1	Защита работы	1
	Тема 8. (Сферическое и свободное движения твердого тела)	Лабораторная работа № 8. (Сферическое и свободное движения твердого тела.)	УК-1, ОПК-1	Защита работы	1
	Тема 9. (Сложное движение точки)	Лабораторная работа 9. (Кинематика сложного движения материальной точки.)	УК-1, ОПК-1	Защита работы	1
	Тема 10. (Сложное движение твердого тела)	Лабораторная работа № 10. (Сложное движение твердого тела.)	УК-1, ОПК-1	Защита работы	1
3.	Раздел 3. «Динамика»		УК-1, ОПК-1	Защита работы	8
	Тема 11. (Динамика точки)	Лабораторная работа № 11. (Динамика точки.)	УК-1, ОПК-1	Защита работы	1
	Тема 12. (Работа. Мощность. Потенциальная энергия Теорема об изменении кинетической энергии)	Лабораторная работа № 12 (Динамика системы с одной степенью свободы.)	УК-1, ОПК-1	Защита работы	1
	Тема 13. (Прямолинейные колебания)	Лабораторная работа № 13. (Колебания материальной точки.)	УК-1, ОПК-1	Защита работы	1
	Тема 14. (Динамика системы и твердого тела. Количество движения системы. Кинетическая энергия системы.)	Лабораторная работа № 14. (Динамика системы и твердого тела.)	УК-1, ОПК-1	Защита работы	1
	Тема 15.	Лабораторная работа № 15.	УК-1,	Защита работы	1

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	(Приложение общих теорем к динамике твердого тела)	(Приложение общих теорем к динамике твердого тела.)	ОПК-1		
	Тема 16. (Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики)	Лабораторная работа № 16. (Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики.)	УК-1, ОПК-1	Защита работы	1
	Тема 17. (Равновесие механических систем. Исследование колебаний механических систем)	Лабораторная работа № 17. (Колебание материальной точки.)	УК-1, ОПК-1	Защита работы	1
	Тема 18. (Гироскопы. Удар. Дифференциальные уравнения и их решение)	Лабораторная работа № 18. (Гироскопы. Удар.)	УК-1, ОПК-1	Защита работы	1

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	Раздел 1. (Статика)	
	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, невесомый стержень с шарнирами на концах) (УК-1, ОПК-1). 4. Аналитические выражения момента силы относительно осей координат (УК-1, ОПК-1).
	Тема 2. (Теория пар сил)	5. Теорема о сумме моментов сил, составляющих пару (УК-1, ОПК-1). 6. Векторный и алгебраический момент пары (УК-1, ОПК-1). 7. Пара сил. Эквивалентность пар. Сложение пар (УК-1, ОПК-1).
	Тема 3. (Система сил,	9. Теорема о приведении произвольной системы сил к данному центру

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	произвольно расположенных в пространстве)	(УК-1, ОПК-1). 10. Статически определимые и статически неопределимые системы (УК-1, ОПК-1). Распределенные силы. Реакция жесткой заделки (УК-1, ОПК-1).
	Тема 4. (Центр параллельных сил и центр тяжести)	11. Центр параллельных сил (УК-1, ОПК-1). 12. Центр тяжести тела: объема, площади, линии (УК-1, ОПК-1). 13. Центры тяжести простейших тел (УК-1, ОПК-1).
	Тема 5. (Трение скольжения и трение качения)	14. Трение скольжения (УК-1, ОПК-1). 15. Угол и конус трения (УК-1, ОПК-1). 16. Равновесие тела на шероховатой поверхности (УК-1, ОПК-1). 17. Трение качения (УК-1, ОПК-1).
2.	Раздел 2. (Кинематика)	
	Тема 6. (Кинематика точки. Кинематика твердого тела, простейшие движения)	18. Способы задания движения точки (УК-1, ОПК-1). 19. Скорость точки как производная по времени радиуса-вектора (УК-1, ОПК-1). 20. Скорость и ускорение точки в полярных координатах (УК-1, ОПК-1). 21. Задание движения твердого тела, число степеней свободы (УК-1, ОПК-1). 22. Простейшие движения твердого тела (УК-1, ОПК-1).
	Тема 7. (Плоское движение твердого тела)	23. Плоское движение твердого тела (УК-1, ОПК-1). 24. Разложение движения плоской фигуры на поступательное вместе с полюсом и вращение вокруг полюса (УК-1, ОПК-1). 25. Мгновенный центр скоростей, способы его нахождения (УК-1, ОПК-1). 26. Определение ускорения любой точки плоской фигуры как геометрической суммы ускорения полюса и ускорения этой точки при вращении вокруг полюса (УК-1, ОПК-1).
	Тема 8. (Сферическое и свободное движения твердого тела)	27. Движение твердого тела вокруг неподвижной точки (сферическое движение тела) (УК-1, ОПК-1). 28. Уравнения движения твердого тела вокруг неподвижной точки. Мгновенная ось вращения (УК-1, ОПК-1). 29. Скорости точек тела, имеющего одну неподвижную точку (УК-1, ОПК-1). 30. Независимость векторов угловой скорости и углового ускорения тела от выбора полюса (УК-1, ОПК-1).
	Тема 9. (Сложное движение точки)	31. Абсолютное, относительное и переносное движение точки (УК-1, ОПК-1). 32. Скорость и ускорение точки при сложном движении (УК-1, ОПК-1). 33. Сложении ускорений (УК-1, ОПК-1).
	Тема 10. (Сложное движение твердого тела)	34. Сложение поступательных движений (УК-1, ОПК-1). 35. Сложение вращательных движений твердого тела вокруг пересекающихся и параллельных осей (УК-1, ОПК-1). 36. Пара вращений. (Кинематический винт. Мгновенная винтовая ось.) (УК-1, ОПК-1).
3.	Раздел 3. (Динамика)	
	Тема 11. (Динамика точки)	37. Дифференциальные уравнения движения точки (УК-1, ОПК-1). 38. Движение точки, брошенной под углом к горизонту в однородном поле тяжести. Относительное движение материальной точки (УК-1, ОПК-1). 39. Влияние вращения Земли на равновесие и движение тел (УК-1, ОПК-1). 40. Общие теоремы динамики точки (УК-1, ОПК-1).
	Тема 12. (Работа.	41. Работа силы (УК-1, ОПК-1).

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	Мощность. Потенциальная энергия. Теорема об изменении кинетической энергии)	42. Мощность тракторного двигателя (УК-1, ОПК-1). 43. Кинетическая энергия (УК-1, ОПК-1).
	Тема 13. (Прямолинейные колебания)	44. Свободные колебания без учета сил сопротивления (УК-1, ОПК-1). 45. Понятие о фазовой плоскости (УК-1, ОПК-1). 10. Параллельное включение упругих элементов (УК-1, ОПК-1).
	Тема 14. (Динамика системы и твердого тела. Количество движения системы. Кинетическая энергия системы)	46. Момент инерции системы относительно оси (УК-1, ОПК-1). 47. Момент инерции тела относительно параллельных осей (УК-1, ОПК-1). 48. Теорема Гюйгенса (УК-1, ОПК-1). 49. Дифференциальные уравнения движения системы (УК-1, ОПК-1). 50. Теорема Кенига (УК-1, ОПК-1). 51. Теорема об изменении кинетической энергии системы (УК-1, ОПК-1).
	Тема 15. (Приложение общих теорем к динамике твердого тела)	52. Главный вектор и главный момент сил инерции твердого тела (УК-1, ОПК-1). 53. Вращательное движение твердого тела (УК-1, ОПК-1). 54. Плоскопараллельное движение твердого тела (УК-1, ОПК-1).
	Тема 16. (Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики)	55. Принцип возможных перемещений при равновесии материальной системы. Общее уравнение статики (УК-1, ОПК-1). 56. Принцип возможных перемещений при движении материальной системы. Общее уравнение динамики (УК-1, ОПК-1). 57. Обобщенные координаты (УК-1, ОПК-1). 58. Уравнения равновесия Лагранжа.
	Тема 17. (Равновесие механических систем. Исследование колебаний механических систем)	59. Устойчивость равновесия (УК-1, ОПК-1). 60. Основные определения колебательного движения (УК-1, ОПК-1). 61. Малые свободные колебания системы (УК-1, ОПК-1).
	Тема 18. (Гироскопы. Удар. Дифференциальные уравнения и их решение)	62. 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 (форм обучения)
1	Тема 1. (Основные понятия и аксиомы статики)	ПЗ	Ситуационная задача
2	Тема 2. (Теория пар сил)	ЛР	Работа на компьютерах
3	Тема 3. (Система сил, произвольно расположенных в пространстве)	ПЗ	Блиц-игра
4	Тема 4. (Центр параллельных сил и центр тяжести)	ПЗ	Ситуационная задача

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)	
5	Тема 5. (Трение скольжения и трение качения)	ЛР	Работа на компьютерах
6	Тема 6. (Кинематика точки. Кинематика твердого тела, простейшие движения)	ПЗ	Круглый стол
7	Тема 7. (Плоское движение твердого тела)	ЛР	Работа на компьютерах
8	Тема 8. (Сферическое и свободное движения твердого тела)	ПЗ	Блиц-игра
9	Тема 9. (Сложное движение точки)	ЛР	Работа на компьютерах
10	Тема 10. (Сложное движение твердого тела)	ПЗ	Ситуационная задача
11	Тема 11. (Динамика точки)	ПЗ	Ситуационная задача
12	Тема 12. (Работа. Мощность. Потенциальная энергия. Теорема об изменении кинетической энергии)	ПЗ	Ситуационная задача
13	Тема 13. (Прямолинейные колебания)	ПЗ	Блиц-игра
14	Тема 14. (Динамика системы и твердого тела. Количество движения системы. Кинетическая энергия системы)	ПЗ	Блиц-игра
15	Тема 15. (Приложение общих теорем к динамике твердого тела)	ЛР	Работа на компьютерах
16	Тема 16. (Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики)	ПЗ	Ситуационная задача
17	Тема 17. (Равновесие механических систем. Исследование колебаний механических систем)	ПЗ	Ситуационная задача
18	Тема 18. (Гироскопы. Удар. Дифференциальные уравнения и их решение)	ПЗ	Блиц-игра

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

Перечень вопросов к контрольным мероприятиям (устному опросу) по разделам

Вопросы к разделу 1. «Проекция 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 силы относительно оси, проходящей через эту точку.
10. Аналитические выражения момента силы относительно осей координат.

Тема 2. Теория пар сил (УК-1, ОПК-1).

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 их вычисления.
4. Условия равновесия произвольной системы сил в векторной и аналитической формах.
5. Частные случаи системы сил: система сходящихся сил, система параллельных сил, плоская система сил - условия равновесия.
6. Зависимость между главными векторными моментами системы сил относительно двух различных центров приведения.
7. Инварианты приведения системы сил.
8. Приведение системы сил к динамически равнодействующей паре.
9. Система тел.
10. Силы внешние и внутренние.
11. Условия равновесия системы тел.
12. Статически определимые и статически неопределимые системы.
13. Распределенные силы.
14. Реакция жесткой заделки.

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

1. Приведение системы параллельных сил к равнодействующей, центр параллельных 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.

Тема 6. Кинематика точки. Кинематика твердого тела, простейшие движения (УК-1, ОПК-1).

1. Предмет кинематики.
2. Пространство и время. Системы отсчета.

3. Способы задания движения точки.
4. Векторный способ задания движения.
5. Траектория точки.
6. Понятие скорости точки.
7. Скорость точки как производная по времени радиуса-вектора.
8. Годограф скорости.
9. Понятие ускорения точки.
10. Ускорение точки как производная по времени вектора скорости.
11. Способ задания движения точки в декартовых координатах.
12. Определение траектории точки по уравнениям ее движения.
13. Проекция скорости на оси декартовых координат.
14. Определение модуля и направления вектора скорости по его проекциям на оси декартовых координат.
15. Проекция ускорения точки на оси декартовых координат.
16. Определение модуля и направления вектора ускорения.
17. Естественный способ задания движения точки.
18. Модуль и направление скорости.
19. Естественные оси и их орты.
20. Разложение ускорения по осям естественного трехгранника.
21. Касательное и нормальное ускорения.
22. Задание движения точки на плоскости в полярных координатах.
23. Скорость и ускорение точки в полярных координатах.
24. Понятие абсолютно твердого тела.
25. Задание движения твердого тела, число степеней свободы.
26. Теорема о проекции скоростей двух точек твердого тела на прямую, проходящую через эти точки.
27. 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 точек твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.

Тема 7. Плоское движение твердого тела (УК-1, ОПК-1).

1. Плоское движение твердого тела.
2. Движение плоской фигуры в ее плоскости.
3. Число степеней свободы, уравнения движения.
4. Разложение движения плоской фигуры на поступательное вместе с полюсом и вращение вокруг полюса.
5. Независимость угловых характеристик движения от выбора полюса.
6. Определение скорости любой точки фигуры как геометрической суммы скорости полюса и скорости этой точки при вращении фигуры вокруг полюса.
7. Мгновенный центр скоростей, способы его нахождения.
8. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей.
9. Основные способы вычисления угловой скорости.

10. Определение ускорения любой точки плоской фигуры как геометрической суммы ускорения полюса и ускорения этой точки при вращении вокруг полюса.

11. Мгновенный центр ускорений, общий и частные случаи.

12. Основные способы вычисления углового ускорения.

Тема 8. Сферическое и свободное движения твердого тела (УК-1, ОПК-1).

1. Движение твердого тела вокруг неподвижной точки (сферическое движение тела).

2. Число степеней свободы.

3. Углы Эйлера.

4. Уравнения движения твердого тела вокруг неподвижной точки.

5. Мгновенная ось вращения.

6. Векторы угловой скорости и углового ускорения.

7. Скорости точек тела, имеющего одну неподвижную точку.

8. Формула Эйлера.

9. Формулы Пуассона для ортов.

10. Ускорения точек тела, имеющего одну неподвижную точку.

11. Вращательное и осестремительное ускорения.

12. Общий случай движения твердого тела.

13. Уравнения движения.

14. Разложение этого движения на поступательное движение вместе с полюсом и движение вокруг полюса.

15. Независимость векторов угловой скорости и углового ускорения тела от выбора полюса.

16. Определение скоростей и ускорений точек свободного твердого тела.

Тема 9. Сложное движение точки (УК-1, ОПК-14).

1. Абсолютное, относительное и переносное движение точки.

2. Полная и локальная производные вектора.

3. Формула Бура.

4. Скорость и ускорение точки при сложном движении.

5. Теорема о сложении скоростей.

6. Теорема о сложении ускорений (теорема Кориолиса).

7. Правило Жуковского.

8. Частные случаи.

Тема 10. Сложное движение твердого тела (УК-1, ОПК-1).

1. Сложение поступательных движений.

2. Сложение вращательных движений твердого тела вокруг пересекающихся и параллельных осей.

3. Пара вращений.

Тема 11. Динамика точки (УК-1, ОПК-1).

1. Динамика точки.

2. Основные понятия и определения.

3. Законы динамики.

4. Задачи динамики для свободной и несвободной материальной точки.

5. Дифференциальные уравнения движения точки.

6. План решения второй задачи движения.

7. Синтез четырёхзвенника по трём заданным положениям шатуна.

8. Синтез кривошипно-ползунного механизма по некоторым заданным размерам.
9. Понятие о синтезе механизма по заданному закону движения выходного звена.
10. Понятие о синтезе механизма по заданной траектории.
11. Синтез рычажных механизмов по коэффициенту изменения средней скорости выходного звена.
12. Избыточные связи.
13. Лишние степени свободы.
14. Структурная формула плоского механизма.
15. Замена высших кинематических пар низшими.
16. Классификация плоских механизмов по Ассурю.
17. Влияние вращения Земли на равновесие и движение тел.
18. Общие теоремы динамики точки.
19. Количество движения точки.
20. Импульс силы.
21. Теорема об изменении количества движения точки.
22. Вопросы для самопроверки.
23. Задачи для самостоятельного решения.

Тема 12. Работа. Мощность. Потенциальная энергия Теорема об изменении кинетической энергии (УК-1, ОПК-1).

1. Работа силы.
2. Мощность.
3. Примеры вычисления работы.
4. Потенциальная энергия.
5. Кинетическая энергия.
6. Теорема об изменении кинетической энергии точки
7. . Теорема моментов.
8. Вопросы для самопроверки.

Тема 13. Прямолинейные колебания (УК-1, ОПК-1).

1. Свободные колебания без учета сил сопротивления.
2. Понятие о фазовой плоскости.
3. Свободные колебания в поле постоянной силы.
4. Параллельное включение упругих элементов.
5. Последовательное включение упругих элементов.
6. Вынужденные колебания.
7. Резонанс.
8. Свободные колебания с вязким сопротивлением.
9. Вынужденные колебания с вязким сопротивлением.
10. Вопросы для самопроверки.
11. Задачи для самостоятельного решения.

Тема 14. Динамика системы и твердого тела. Количество движения системы. Кинетическая энергия системы (УК-1, ОПК-1).

1. Механическая система.
2. Силы внешние и внутренние.
3. Масса системы.
4. Центр масс.
5. Момент инерции системы относительно оси.

6. Радиус инерции.
7. Момент инерции тела относительно параллельных осей.
8. Теорема Гюйгенса.
9. Момент инерции тела относительно произвольной оси.
10. Дифференциальные уравнения движения системы.
11. Теорема о движении центра масс.
12. Закон сохранения движения центра масс.
13. Количество движения системы.
14. Теорема об изменении количества движения.
15. Закон сохранения количества движения.
16. Главный момент количеств движения системы.
17. Теорема моментов.
18. Закон сохранения главного момента количеств движения.
19. Вопросы для самопроверки.
20. Задачи для самостоятельного решения.
21. Кинетическая энергия системы.
22. Теорема Кенига.
23. Некоторые случаи вычисления работы.
24. Теорема об изменении кинетической энергии системы.
25. Закон сохранения механической энергии.
26. Вопросы для самопроверки.
27. Задачи для самостоятельного решения.

Тема 15. Приложение общих теорем к динамике твердого тела (УК-1, ОПК-1).

1. Принцип Даламбера.
2. Главный вектор и главный момент сил инерции твердого тела.
3. Вращательное движение твердого тела.
4. Физический маятник.
5. Плоскопараллельное движение твердого тела.
6. Вопросы для самопроверки.
7. Задачи для самостоятельного решения.

Тема 16. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики (УК-1, ОПК-1).

1. Возможные перемещения.
2. Классификация связей.
3. Принцип возможных перемещений при равновесии материальной системы.
4. Общее уравнение статики.
5. Принцип возможных перемещений при движении материальной системы.
6. Общее уравнение динамики.
7. Обобщенные координаты.
8. Обобщенные силы.
9. Уравнения равновесия Лагранжа.
10. Обобщенные силы инерции.
11. Уравнения Лагранжа.
12. Вопросы для самопроверки.
13. Задачи для самостоятельного решения.

Тема 17. Равновесие механических систем. Исследование колебаний механических систем (УК-1, ОПК-1).

1. Условия равновесия механических систем.
2. Устойчивость равновесия.
3. Пример определения положений равновесия и исследования их устойчивости.
4. Основные определения колебательного движения.
5. Малые свободные колебания системы.
6. Классификация связей.
7. Вынужденные колебания системы.
8. Влияние сопротивления на вынужденные колебания.
9. Вопросы для самопроверки.

Тема 18. Гироскопы. Удар. Дифференциальные уравнения и их решение (УК-1, ОПК-1).

1. Гироскопы.
2. Свободный гироскоп.
3. Прецессия гироскопа под действием внешних сил.
4. Угловая скорость прецессии.
5. Нутации.
6. Гироскопические силы, их природа и проявление.
7. Волчки.
8. Устойчивость вращения симметричного волчка.
9. Явление удара.
10. Прямой центральный удар двух тел.
11. Удар по вращающемуся телу.
12. Основные понятия и определения.
13. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.
14. Линейные уравнения второго порядка.
15. Вопросы для самопроверки.

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

Таблица 7

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания
зачет	теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Умения и навыки применяются студентом для решения практических задач с незначительными ошибками, исправляемыми студентом самостоятельно.
незачет	теоретическое содержание курса не освоено, компетенции не сформированы, из предусмотренных программой обучения учебных заданий либо выполнено менее 60%, либо содержит грубые ошибки, приводящие к неверному решению; Умения и навыки студент не способен применить для решения практических задач.

Знания, умения, навыки студента на экзамене оцениваются оценками:

«отлично» - 5;

«хорошо» - 4;

«удовлетворительно» - 3;

«неудовлетворительно» - 2.

Оценка «ОТЛИЧНО» - выставляется студенту, если он показывает глубокие и всесторонние знания по дисциплине в соответствии с рабочей программой, основной и дополнительной литературой по учебному предмету; самостоятельно, логически стройно и последовательно излагает материал, демонстрируя умение анализировать научные взгляды, аргументировано отстаивать собственную научную позицию; обладает культурой речи и умеет применять полученные теоретические знания при решении задач и конкретных практических ситуаций.

Оценка «ХОРОШО» - выставляется студенту, если он показывает твердые и достаточно полные знания дисциплины в соответствии с рабочей программой, уверенно ориентируется в основной литературе по учебному предмету, самостоятельно и последовательно излагает материал, предпринимает попытки анализировать различные научные взгляды, при этом допускает незначительные ошибки, отличается развитой речью.

Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» - выставляется студенту, если он показал твердые знания дисциплины в соответствии с рабочей программой, ориентируется лишь в некоторых литературных источниках; учебный материал излагает репродуктивно, допускает некоторые ошибки; с трудом умеет устанавливать связь теоретических положений с практикой, речь не всегда логична и последовательна.

Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» - выставляется студенту, если он демонстрирует незнание основных положений учебной дисциплины; не ориентируется в основных литературных источниках по учебному предмету, не в состоянии дать самостоятельный ответ на учебные вопросы, не умеет устанавливать связь теоретических положений с практикой.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики: учебник для вузов. Рекомендовано Минобрнауки РФ. - М.: Высшая школа, 2010. -15 экз.

2. Мещерский И.В. Задачи по теоретической механике: учебное пособие по направлению подготовки «Теоретическая механика». - СПб.: Лань, 2012. - 6 экз.

3. Молотников, В.Я. Механика конструкций. Теоретическая механика. Сопроотивление материалов [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 608 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4546> ЭБС Лань.

7.2 Дополнительная литература

1. Бутенин Н.В. Курс теоретической механики: учебник /Н.В. Бутенин., Я.Л. Лунц , Д.Р. Меркин.- 9-е изд.- СПб. : Лань, 2007 –736 с.-(Учебники для вузов. Специальная литература) - 4 экз. на кафедре

2. Мещерский И.В. Задачи по теоретической механике: учебное пособие по направлению подготовки «Теоретическая механика». – СПб. Лань, 2007. – 21 экз. на кафедре

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

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 агропромышленному комплексу России) <http://www.selhoz.com>
4. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека РАСХН www.cnshb.ru
5. Эффективное сельское хозяйство. Приоритетный национальный проект «Развитие агропромышленного комплекса» http://www.rost.ru/projects/agriculture/agriculture_main.shtml
6. Ресурс «Машиностроение» <http://www.i-mash.ru>.
7. Аграрная российская информационная система <http://www.aris.ru>

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. СПС Консультант Плюс (<http://www.consultant.ru/>);
2. СПС Гарант (<https://www.garant.ru/>).

Таблица 8

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1.	Все разделы	Microsoft Word	Текстовый редактор	Microsoft	2006 (версия Microsoft Word 2007)
2.	Все разделы	Microsoft PowerPoint	Программа подготовки презентаций	Microsoft	2006 (версия Microsoft PowerPoint 2007)

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

Таблица 9

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 семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (каб. № 204н).	Учебные столы (16 шт.); стулья (48 шт.); рабочее место преподавателя; доска учебная; мультимедийное оборудование (проектор Acer X1226H, ноутбук: lenovo B5030) с доступом в Интернет.
1	2
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (каб. № 203н).	Компьютерные столы (15 шт.); стулья (15 шт.); рабочее место преподавателя; рабочая станция (моноблок) Acer Veriton Z4640G (15 шт.) подключенные к сети Интернет и обеспеченные доступом к ЭБС.

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;
 - в) составить список вопросов для выяснения во время аудиторных занятий;
 - г) подготовиться к практическим занятиям (семинарам).

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 нормативно-правовыми актами.
- развитию навыков обобщения и систематизации информации.

Важность самостоятельной работы студентов обусловлена повышением требований к уровню подготовки специалистов в современных условиях, необходимостью приобретения навыков самостоятельно находить информацию по вопросам безопасности жизнедеятельности в различных источниках, её систематизировать, и давать им оценку.

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

Задания для самостоятельной работы выполняются студентами во внеаудиторное время.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

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

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

Пропуск практического занятия студент отработывает 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, необходимо ознакомить студентов с основными терминами и понятиями, применяемые в дисциплине. Далее согласно учебному плану на лекционных занятиях преподаватель должен довести до студентов теоретический материал согласно тематике и содержанию лекционных занятий, представленных в рабочей программе.

В лекциях следует приводить разнообразные примеры практических задач, решение которых подкрепляется изучаемым разделом курса.

На занятиях необходимо не только сообщать учащимся те или иные знания по курсу, но и развивать у студентов логическое мышление, расширять их кругозор.

Преподавателю следует ознакомить студентов с графиком проведения консультаций.

Для обеспечения оценки уровня подготовленности студентов следует использовать разнообразные формы контроля усвоения учебного материала. Устные опросы / собеседование позволяют выявить уровень усвоения теоретического материала, владения терминологией курса.

Ведение подробных конспектов лекций способствует успешному овладению материалом. Проверка конспектов применяется для формирования у студентов ответственного отношения к учебному процессу, а также с целью обеспечения дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов является важнейшей составной частью учебной работы и предназначена для достижения следующих целей:

- закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков;
- подготовка к предстоящим занятиям и зачету;
- формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний.

Преподавателям следует объяснить студентам необходимость самостоятельной работы для успешного освоения курса. Средствами обеспечения самостоятельной работы студентов являются учебники, сборники задач и учебные пособия, приведенные в списке основной и дополнительной литературы. Кроме того, студент может использовать Интернет-ресурсы в том числе ЭБС филиала.

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. Основной целью практических занятий является: интегрировать знания, полученные по другим дисциплинам данного направления и активизировать их использование, как в случае решения поставленных задач, так и в дальнейшей практической деятельности.

Программу разработал:

Сидоров М.В, к.т.н., доцент


(подпись)

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Реализация заочной формы обучения 2021 год начала подготовки

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Структура и содержание дисциплины

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часа), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2-1.

Таблица 2 -1

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам
(заочное обучение)

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	В т.ч. по семестрам №2
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144
1. Контактная работа:	10	10
Аудиторная работа	10	10
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	2	2
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	4	4
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	4	4
2. Самостоятельная работа (СРС)	125	125
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	125	125
<i>Подготовка к зачёту (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:		экзамен

Самостоятельная работа в объеме 134 часов. включает: собственно, СР - 125 часа, контроль – 9 часов.

Таблица 3-1

Тематический план учебной дисциплины (заочная форма обучения)

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Контактная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ЛР	
Раздел 1 «Статика»	50	2	2	2	44
Раздел 2 «Кинематика»	48		2	2	44
Раздел 3 «Динамика»	46				46
Итого по дисциплине	144	2	4	4	134*

Самостоятельная работа в объеме 134 часов. включает: собственно, СР - 125 часа, контроль – 9 часов.

Таблица 4а-1

Содержание лекций / практических занятий и контрольные мероприятия (заочная форма обучения)

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1. «Статика»		УК-1, ОПК-1	Защита работы	4
	Тема 1. (Основные понятия и аксиомы статики)	Лекция № 1. (Плоская статика. Решение задач.)	УК-1, ОПК-1	Тесты	1
	Тема 2. (Теория пар сил)	Практическое занятие № 1. (Плоская статика. Решение задач.)	УК-1, ОПК-1	Защита работы	1
	Тема 3. (Система сил, произвольно расположенных в пространстве)	Лекция № 2. (Пространственная статика. Решение задач.)	УК-1, ОПК-1	Защита работы	1
	Тема 4. (Центр параллельных сил и центр тяжести)	Практическое занятие № 2. (Пространственная статика. Решение задач.)	УК-1, ОПК-1	Защита работы	1
2.	Раздел 2. «Кинематика»		УК-1, ОПК-1	Защита работы	2
	Тема 6. (Кинематика точки. Кинематика твердого тела, простейшие движения)	Практическое занятие № 6. (Кинематика точки. Кинематика твердого тела, простейшие движения. Решение задач.)	УК-1, ОПК-1	Защита работы	1
	Тема 7. (Плоское движение твердого тела)	Практическое занятие № 7. (Плоское движение твердого тела. Решение задач.)	УК-1, ОПК-1	Защита работы	1

Таблица 4б-1

**Содержание лабораторных работ и контрольные мероприятия
(заочная форма обучения)**

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1. «Статика»		УК-1, ОПК-1	Защита работы	2
	Тема 1. (Основные понятия и аксиомы статики)	Лабораторная работа № 1. (Плоская статика.)	УК-1, ОПК-1	Защита работы	1
	Тема 2. (Теория пар сил)	Лабораторная работа № 2. (Плоская статика)	УК-1, ОПК-1	Защита работы	1
2.	Раздел 2. «Кинематика»		УК-1, ОПК-1	Защита работы	2
	Тема 6. (Кинематика точки. Кинематика твердого тела, простейшие движения)	Лабораторная работа № 6. (Кинематика материальной точки.)	УК-1, ОПК-1	Защита работы	1
	Тема 7. (Плоское движение твердого тела)	Лабораторная работа № 7. (Плоское движение твердого тела.)	УК-1, ОПК-1	Защита работы	1

Таблица 5-1

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины
(заочная форма обучения)**

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	Раздел 1. (Статика)	
	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, невесомый стержень с шарнирами на концах) (УК-1, ОПК-1). 4. Аналитические выражения момента силы относительно осей координат (УК-1, ОПК-1).
	Тема 2. (Теория пар сил)	5. Теорема о сумме моментов сил, составляющих пару (УК-1, ОПК-1). 6. Векторный и алгебраический момент пары (УК-1, ОПК-1). 7. Пара сил. Эквивалентность пар. Сложение пар (УК-1, ОПК-1).
	Тема 3. (Система сил, произвольно расположенных в пространстве)	9. Теорема о приведении произвольной системы сил к данному центру (УК-1, ОПК-1). 10. Статически определимые и статически неопределимые системы (УК-1, ОПК-1). Распределенные силы. Реакция жесткой заделки (УК-1, ОПК-1).
	Тема 4. (Центр параллельных сил и центр тяжести)	11. Центр параллельных сил (УК-1, ОПК-1). 12. Центр тяжести тела: объема, площади, линии (УК-1, ОПК-1). 13. Центры тяжести простейших тел (УК-1, ОПК-1).
	Тема 5. (Трение скольжения и трение качения)	14. Трение скольжения (УК-1, ОПК-1). 15. Угол и конус трения (УК-1, ОПК-1). 16. Равновесие тела на шероховатой поверхности (УК-1, ОПК-1). 17. Трение качения (УК-1, ОПК-1).
2.	Раздел 2. (Кинематика)	
	Тема 6. (Кинематика точки. Кинематика твердого тела, простейшие движения)	18. Способы задания движения точки (УК-1, ОПК-1). 19. Скорость точки как производная по времени радиуса-вектора (УК-1, ОПК-1). 20. Скорость и ускорение точки в полярных координатах (УК-1, ОПК-1). 21. Задание движения твердого тела, число степеней свободы (УК-1, ОПК-1). 22. Простейшие движения твердого тела (УК-1, ОПК-1).
	Тема 7. (Плоское движение твердого тела)	23. Плоское движение твердого тела (УК-1, ОПК-1). 24. Разложение движения плоской фигуры на поступательное вместе с полюсом и вращение вокруг полюса (УК-1, ОПК-1). 25. Мгновенный центр скоростей, способы его нахождения (УК-1, ОПК-1). 26. Определение ускорения любой точки плоской фигуры как геометрической суммы ускорения полюса и ускорения этой точки при вращении вокруг полюса (УК-1, ОПК-1).
	Тема 8. (Сферическое свободное движения твердого тела)	27. Движение твердого тела вокруг неподвижной точки (сферическое движение тела) (УК-1, ОПК-1). 28. Уравнения движения твердого тела вокруг неподвижной точки. Мгновенная ось вращения (УК-1, ОПК-1). 29. Скорости точек тела, имеющего одну неподвижную точку (УК-1, ОПК-1). 30. Независимость векторов угловой скорости и углового ускорения тела от выбора полюса (УК-1, ОПК-1).

	Тема 9. (Сложное движение точки)	31. Абсолютное, относительное и переносное движение точки (УК-1, ОПК-1). 32. Скорость и ускорение точки при сложном движении (УК-1, ОПК-1). 33. Сложении ускорений (УК-1, ОПК-1).
	Тема 10. (Сложное движение твердого тела)	34. Сложение поступательных движений (УК-1, ОПК-1). 35. Сложение вращательных движений твердого тела вокруг пересекающихся и параллельных осей (УК-1, ОПК-1). 36. Пара вращений. (Кинематический винт. Мгновенная винтовая ось.) (УК-1, ОПК-1).
3.	Раздел 3. (Динамика)	
	Тема 11. (Динамика точки)	37. Дифференциальные уравнения движения точки (УК-1, ОПК-1). 38. Движение точки, брошенной под углом к горизонту в однородном поле тяжести. Относительное движение материальной точки (УК-1, ОПК-1). 39. Влияние вращения Земли на равновесие и движение тел (УК-1, ОПК-1). 40. Общие теоремы динамики точки (УК-1, ОПК-1).
	Тема 12. (Работа. Мощность. Потенциальная энергия. Теорема об изменении кинетической энергии)	41. Работа силы (УК-1, ОПК-1). 42. Мощность тракторного двигателя (УК-1, ОПК-1). 43. Кинетическая энергия (УК-1, ОПК-1).
	Тема 13. (Прямолинейные колебания)	44. Свободные колебания без учета сил сопротивления (УК-1, ОПК-1). 45. Понятие о фазовой плоскости (УК-1, ОПК-1). 10. Параллельное включение упругих элементов (УК-1, ОПК-1).
	Тема 14. (Динамика системы и твердого тела. Количество движения системы. Кинетическая энергия системы)	46. Момент инерции системы относительно оси (УК-1, ОПК-1). 47. Момент инерции тела относительно параллельных осей (УК-1, ОПК-1). 48. Теорема Гюйгенса (УК-1, ОПК-1). 49. Дифференциальные уравнения движения системы (УК-1, ОПК-1). 50. Теорема Кенига (УК-1, ОПК-1). 51. Теорема об изменении кинетической энергии системы (УК-1, ОПК-1).
	Тема 15. (Приложение общих теорем к динамике твердого тела)	52. Главный вектор и главный момент сил инерции твердого тела (УК-1, ОПК-1). 53. Вращательное движение твердого тела (УК-1, ОПК-1). 54. Плоскопараллельное движение твердого тела (УК-1, ОПК-1).
	Тема 16. (Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики)	55. Принцип возможных перемещений при равновесии материальной системы. Общее уравнение статики (УК-1, ОПК-1). 56. Принцип возможных перемещений при движении материальной системы. Общее уравнение динамики (УК-1, ОПК-1). 57. Обобщенные координаты (УК-1, ОПК-1). 58. Уравнения равновесия Лагранжа.
	Тема 17. (Равновесие механических систем. Исследование колебаний механических систем)	59. Устойчивость равновесия (УК-1, ОПК-1). 60. Основные определения колебательного движения (УК-1, ОПК-1). 61. Малые свободные колебания системы (УК-1, ОПК-1).
	Тема 18. (Гироскопы. Удар. Дифференциальные уравнения и их решение)	62. Гироскопические силы, их природа и проявление (УК-1, ОПК-1).