МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет информационных технологий и автоматизации производственных процессов
Кафедра электроники и радиофизики

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе
_____ Д.В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладная механика
(наименование дисциплины)

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств
(код, наименование направления)

Информационные технологии проектирования электронных устройств
(магистерская программа)

Квалификация бакалавр
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная, очно-заочная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Прикладная механика – наука об общих законах механических взаимодействий между материальными телами, а также об общих законах движения тел по отношению друг к другу.

Учебная дисциплина «Прикладная механика» направлена на понимание общих законов механического движения и равновесия материальных тел в связи с силовыми взаимодействиями между ними и методов решения задач, связанных с проектированием и эксплуатацией самых разнообразных сооружений, машин и механизмов.

Цели дисциплины: целью данной дисциплины является развитие у студентов навыков умения применять положения механики для решения конкретных вопросов и задач, связанных с выбранной специальностью; формирование личности студента, развитие его интеллекта и умения логически и алгоритмически мыслить; формирование умений и навыков, необходимых при практическом применении изложенных в курсе прикладной механики математических идей и методов для анализа и моделирования механических систем, процессов, явлений, для поиска оптимальных решений и выбора наилучших способов их реализации.

Задачи дисциплины:

– закрепить и углубить знания об основных аксиомах классической механики;

– показать основные законы, теоремы и принципы, которые устанавливают взаимосвязь между мерами взаимодействия, движения и инерции материальных тел;

- научить студентов составлять дифференциальные уравнения движения точки; находить реакции связей во время равновесия и движения механической системы, составлять и решать дифференциальные уравнения движения механической системы с одним степенью свободы; находить работу и мощность сил, кинетическую энергию системы; определять скорости и ускорение тел и отдельных точек.

Дисциплина нацелена на формирование:

общепрофессиональной компетенции (ОПК-1) выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – дисциплина входит в обязательную часть БЛОКА 1 основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств (профиль подготовки «Информационные технологии проектирования электронных устройств»).

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента в результате освоения дисциплин ОПОП подготовки бакалавра: «Высшая математика», «Физика».

В свою очередь, дисциплина «Прикладная механика» является основой для изучения следующих дисциплин: «Методы математического моделирования», «Электронные силовые преобразовательные устройства», а также, приобретенные знания, могут быть использованы при защите ВКР, включая подготовку к защите и процедуру защиты, при прохождении производственной, преддипломной практики.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены для очной формы обучения лекционные (36 ак.ч.), практические (36 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (72 ак.ч.). Для очно-заочной формы обучения программой дисциплины предусмотрены лекционные (16 ак.ч.), практические (12 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (116 ак.ч.). Для заочной формы обучения программой дисциплины предусмотрены лекционные (8 ак.ч.), практические (6 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (130 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре при очной, очно-заочной и заочной форме обучения. Форма промежуточной аттестации – зачет.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 –Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1	ОПК-1.1. Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы ОПК-1.2. Умеет применять положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач теоретического и прикладного характера ОПК-1.3. Владеет навыками использования знаний положений, законов и методов естественных наук и математики при решении практических задач

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 4 зачётных единицы, 144 ак. ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, выполнение индивидуального задания, самостоятельное изучение материала и подготовку к зачету.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		4
Аудиторная работа, в том числе:	**72**	**72**
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	**72**	**72**
Подготовка к лекциям	9	9
Подготовка к лабораторным работам	10	10
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	-	-
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	12	12
Домашнее задание (индивидуальное задание)	-	-
Подготовка к контрольной работе	-	-
Подготовка к коллоквиуму	6	6
Аналитический информационный поиск	15	15
Работа в библиотеке	11	11
Подготовка к экзамену	6	6
Промежуточная аттестация – зачет (З)	**З (2)**	**З (2)**
Общая трудоемкость дисциплины		
ак.ч.	144	144
з.е.	4	4

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенций, приведенных в п.3 дисциплина разбита на 18 тем:

– тема 1 (Аксиомы статики. Сходящаяся система сил.);
– тема 2 (Основные теоремы статики);
– тема 3 (Равновесие плоской системы сил);
– тема 4 (Равновесие пространственной системы сил);
– тема 5 (Трение скольжения и качение);
– тема 6 (Центр параллельных сил и центр тяжести);
– тема 7 (Кинематика точки);
– тема 8 (Простейшие движения твердого тела);
– тема 9 (Плоское движение твердого тела);
– тема 10 (Кинематика сложного движения точки);
– тема 11 (Динамика точки);
– тема 12 (Общие теоремы динамики механической системы);
– тема 13 (Общие теоремы динамики механической системы);
– тема 14 (Теорема об изменении кинетической энергии);
– тема 15 (Принцип д'Аламбера);
– тема 16 (Принцип возможных перемещений);
– тема 17 (Общее уравнение динамики);
– тема 18 (Уравнение движения механической системы в обобщенных координатах).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной, очно-заочной и заочной форм обучения приведены в таблицах 3, 4, 5 соответственно.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	ак.ч.	Содержание практических (семинарских) занятий	ак.ч.	Тема лабораторных занятий	ак.ч.
1	Аксиомы статики. Сходящаяся система сил	Введение в механику. Основные понятия и определения. Аксиомы статики. Определение сходящейся системы сил. Приведение к равнодействующей и условия равновесия	2	Связи и их реакции	2	–	–
2	Основные теоремы статики	Момент силы относительно центра. Алгебраический момент силы относительно точки. Главный вектор и главный момент системы сил. Теорема Вариньона. Пара сил и ее момент. Приведение системы сил к двум силам. Теорема о равновесии произвольной системы сил.	2	Равновесие сходящейся системы сил	2	–	–
3	Равновесие плоской системы сил	Равновесие плоской системы сил. Основная форма уравнений равновесия. Момент силы относительно центра на плоскости. Эквивалентные формы условий равновесия плоской системы сил. Определение усилий в стержнях фермы методом сечений. Распределенная нагрузка и ее равнодействующая. Равновесие системы тел.	2	Момент силы относительно центра. Теорема Вариньона. Равновесие плоской системы сил.	2	–	–
4	Равновесие пространственной системы сил	Момент силы относительно оси. Равновесие пространственной системы сил. Уравнение равновесия. Отдельный случай системы параллельных сил.	2	Равновесие системы тел. Равновесие пространственной системы сил.	2	–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	ак.ч.	Содержание практических (семинарских) занятий	ак.ч.	Тема лабораторных занятий	ак.ч.
5	Трение скольжения и качение	Трение скольжения. Законы Кулона. Коэффициент и угол трения. Решение задач с учетом трения скольжения. Трение качения.	2	Решение задач с учетом трения скольжения.	2	–	–
6	Центр параллельных сил и центр тяжести	Сложение параллельных сил. Центр параллельных сил и вычисления его координат. Центр тяжести однородного тела. Основные методы определения центра тяжести тела: использование свойств симметрии, метод разбиения на части, интегрирование.	2	Центр тяжести однородного тела.	2	–	–
7	Кинематика точки	Введение в кинематику. Основные задачи кинематики. Кинематика точки. Основные способы задания движения точки. Скорость точки и ее определение при разных способах задания движения. Ускорение точки. Его определение при разных способах задания движения.	2	Кинематика точки.	2	–	–
8	Простейшие движения твердого тела	Простейшие движения твердого тела. Поступательное движение и теорема о поступательном движении тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращения. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Определение скорости и ускорения точки тела, которое вращается вокруг неподвижной оси. Расчет рядовых передач.	2	Простейшие движения твердого тела. Определение скорости и ускорения точки тела, которое вращается вокруг неподвижной оси.	2	–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	ак.ч.	Содержание практических (семинарских) занятий	ак.ч.	Тема лабораторных занятий	ак.ч.
9	Плоское движение твердого тела	Плоское движение тела. Уравнение плоского движения твердого тела. Вычисление скорости точки тела в плоском движении. Теорема о проекциях скоростей двух точек тела. Мгновенный центр скоростей, его свойства и способы определения. Вычисление ускорения точки тела в плоском движении	2	Плоское движение тела.	2	–	–
10	Кинематика сложного движения точки	Сложное движение точки. Основные понятия. Теорема о сложении скоростей в сложном движении. Теорема Кориолиса о сложении ускорений в сложном движении. Вычисление ускорения Кориолиса	2	Кинематический анализ плоских механизмов.	2	–	–
11	Динамика точки	Введение в динамику. Основные понятия и задачи динамики. Законы Ньютона. Основное уравнение динамики. Дифференциальные уравнения движения точки. Решение прямой и обратной задачи динамики для материальной точки.	2	Дифференциальные уравнения движения точки. Решение прямой и обратной задачи динамики для материальной точки.	2	–	–
12	Общие теоремы динамики механической системы	Меры инертности материальных тел: масса и момент инерции относительно оси. Центр масс механической системы. Меры механического взаимодействия: импульс силы, элементарная работа и работа на конечном пути, мощность.	2	Импульс силы, элементарная работа и работа на конечном пути, мощность	2	–	–
13	Общие теоремы динамики механической системы	Меры механического движения: количество движения, кинетический момент, кинетическая энергия материальной точки и твердого тела. Теоремы об изменении количества движения и кинети-	2	Теоремы об изменении количества движения и кинетического момента, соответствующие законы сохранения	2	–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	ак.ч.	Содержание практических (семинарских) занятий	ак.ч.	Тема лабораторных занятий	ак.ч.
		ческого момента, соответствующие законы сохранения					
14	Теорема об изменении кинетической энергии	Теорема об изменении кинетической энергии механической системы в дифференциальной и интегральной формах. Потенциальные силы и силовое поле. Работа потенциальных сил. Потенциальная энергия механической системы и ее определение. Закон сохранения полной механической энергии. Понятие консервативных систем.	2	Теорема об изменении кинетической энергии механической системы в дифференциальной и интегральной формах	2	–	–
15	Принцип д'Аламбера	Сила инерции точки. Принцип д'Аламбера для точки и системы точек. Вычисление главного вектора и главного момента сил инерции твердого тела в самых простых случаях. Определение динамических реакций.	2	Определение динамических реакций	2	–	–
16	Принцип возможных перемещений	Возможные перемещения точки и системы точек. Идеальные связи. Принцип возможных перемещений. Его использование для определения реакций идеальных связей.	2	Принцип возможных перемещений. Его использование для определения реакций идеальных связей	2	–	–
17	Общее уравнение динамики	Общее уравнение динамики. Аналитическая форма уравнения. Примеры применения для решения задач о движении системы точек	2	Общее уравнение динамики. Аналитическая форма уравнения	2	–	–
18	Уравнение движения механической системы в обоб-	Обобщенные координаты системы точек. Вычисление возможной работы активных сил в обобщенных координатах.	2	Общее уравнение динамики в обобщенных координатах (уравне-	2	–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	ак.ч.	Содержание практических (семинарских) занятий	ак.ч.	Тема лабораторных занятий	ак.ч.
	щенных координатах	Обобщенные силы. Принцип возможных перемещений в обобщенных координатах. Вычисление обобщенных сил. Аналитическая форма уравнений равновесия механической системы. Общее уравнение динамики в обобщенных координатах (уравнение Лагранжа 2-го рода)		ние Лагранжа 2-го рода).			
Всего аудиторных часов			36		36		

Таблица 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очно-заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	ак.ч.	Содержание практических (семинарских) занятий	ак.ч.	Тема лабораторных занятий	ак.ч.
1	Аксиомы статики. Сходящаяся система сил	Введение в механику. Основные понятия и определения. Аксиомы статики. Определение сходящейся системы сил. Приведение к равнодействующей и условия равновесия	0,5	Связи и их реакции	0,5	–	–
2	Основные теоремы статики	Момент силы относительно центра. Алгебраический момент силы относительно точки. Главный вектор и главный момент системы сил. Теорема Вариньона. Пара сил и ее момент. Приведение системы сил к двум силам. Теорема о равновесии произвольной системы сил.	0,5	Равновесие сходящейся системы сил		–	–
3	Равновесие плоской системы сил	Равновесие плоской системы сил. Основная форма уравнений равновесия. Момент силы относительно центра на плоскости. Эквивалентные формы условий равновесия плоской системы сил. Определение усилий в стержнях фермы методом сечений. Распределенная нагрузка и ее равнодействующая. Равновесие системы тел.	0,5	Момент силы относительно центра. Теорема Вариньона. Равновесие плоской системы сил.	0,5	–	–
4	Равновесие пространственной системы сил	Момент силы относительно оси. Равновесие пространственной системы сил. Уравнение равновесия. Отдельный случай системы параллельных сил.	0,5	Равновесие системы тел. Равновесие пространственной системы сил.		–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	ак.ч.	Содержание практических (семинарских) занятий	ак.ч.	Тема лабораторных занятий	ак.ч.
5	Трение скольжения и качение	Трение скольжения. Законы Кулона. Коэффициент и угол трения. Решение задач с учетом трения скольжения. Трение качения.	1	Решение задач с учетом трения скольжения.	0,5	–	–
6	Центр параллельных сил и центр тяжести	Сложение параллельных сил. Центр параллельных сил и вычисления его координат. Центр тяжести однородного тела. Основные методы определения центра тяжести тела: использование свойств симметрии, метод разбиения на части, интегрирование.	1	Центр тяжести однородного тела.	0,5	–	–
7	Кинематика точки	Введение в кинематику. Основные задачи кинематики. Кинематика точки. Основные способы задания движения точки. Скорость точки и ее определение при разных способах задания движения. Ускорение точки. Его определение при разных способах задания движения.	1	Кинематика точки.	0,5	–	–
8	Простейшие движения твердого тела	Простейшие движения твердого тела. Поступательное движение и теорема о поступательном движении тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращения. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Определение скорости и ускорения точки тела, которое вращается вокруг неподвижной оси. Расчет рядовых передач.	1	Простейшие движения твердого тела. Определение скорости и ускорения точки тела, которое вращается вокруг неподвижной оси.	0,5	–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	ак.ч.	Содержание практических (семинарских) занятий	ак.ч.	Тема лабораторных занятий	ак.ч.
9	Плоское движение твердого тела	Плоское движение тела. Уравнение плоского движения твердого тела. Вычисление скорости точки тела в плоском движении. Теорема о проекциях скоростей двух точек тела. Мгновенный центр скоростей, его свойства и способы определения. Вычисление ускорения точки тела в плоском движении	1	Плоское движение тела.	0,5	–	–
10	Кинематика сложного движения точки	Сложное движение точки. Основные понятия. Теорема о сложении скоростей в сложном движении. Теорема Кориолиса о сложении ускорений в сложном движении. Вычисление ускорения Кориолиса	1	Кинематический анализ плоских механизмов.	0,5	–	–
11	Динамика точки	Введение в динамику. Основные понятия и задачи динамики. Законы Ньютона. Основное уравнение динамики. Дифференциальные уравнения движения точки. Решение прямой и обратной задачи динамики для материальной точки.	1	Дифференциальные уравнения движения точки. Решение прямой и обратной задачи динамики для материальной точки.	1	–	–
12	Общие теоремы динамики механической системы	Меры инертности материальных тел: масса и момент инерции относительно оси. Центр масс механической системы. Меры механического взаимодействия: импульс силы, элементарная работа и работа на конечном пути, мощность.	1	Импульс силы, элементарная работа и работа на конечном пути, мощность	1	–	–
13	Общие теоремы динамики механической системы	Меры механического движения: количество движения, кинетический момент, кинетическая энергия материальной точки и твердого тела. Теоремы об изменении количества движения и кинети-	1	Теоремы об изменении количества движения и кинетического момента, соответствующие законы сохранения	1	–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	ак.ч.	Содержание практических (семинарских) занятий	ак.ч.	Тема лабораторных занятий	ак.ч.
		ческого момента, соответствующие законы сохранения					
14	Теорема об изменении кинетической энергии	Теорема об изменении кинетической энергии механической системы в дифференциальной и интегральной формах. Потенциальные силы и силовое поле. Работа потенциальных сил. Потенциальная энергия механической системы и ее определение. Закон сохранения полной механической энергии. Понятие консервативных систем.	1	Теорема об изменении кинетической энергии механической системы в дифференциальной и интегральной формах	1	–	–
15	Принцип д'Аламбера	Сила инерции точки. Принцип д'Аламбера для точки и системы точек. Вычисление главного вектора и главного момента сил инерции твердого тела в самых простых случаях. Определение динамических реакций.	1	Определение динамических реакций	1	–	–
16	Принцип возможных перемещений	Возможные перемещения точки и системы точек. Идеальные связи. Принцип возможных перемещений. Его использование для определения реакций идеальных связей.	1	Принцип возможных перемещений. Его использование для определения реакций идеальных связей	1	–	–
17	Общее уравнение динамики	Общее уравнение динамики. Аналитическая форма уравнения. Примеры применения для решения задач о движении системы точек	1	Общее уравнение динамики. Аналитическая форма уравнения	1	–	–
18	Уравнение движения механической системы в обоб-	Обобщенные координаты системы точек. Вычисление возможной работы активных сил в обобщенных координатах.	1	Общее уравнение динамики в обобщенных координатах (уравне-	1	–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	ак.ч.	Содержание практических (семинарских) занятий	ак.ч.	Тема лабораторных занятий	ак.ч.
	щенных координатах	Обобщенные силы. Принцип возможных перемещений в обобщенных координатах. Вычисление обобщенных сил. Аналитическая форма уравнений равновесия механической системы. Общее уравнение динамики в обобщенных координатах (уравнение Лагранжа 2-го рода)		ние Лагранжа 2-го рода).			
Всего аудиторных часов			16		12		

Таблица 5 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	ак.ч.	Содержание практических (семинарских) занятий	ак.ч.	Тема лабораторных занятий	ак.ч.
1	Аксиомы статики. Сходящаяся система сил	Введение в механику. Основные понятия и определения. Аксиомы статики. Определение сходящейся системы сил. Приведение к равнодействующей и условия равновесия	0,5	Связи и их реакции	0,5	–	–
2	Основные теоремы статики	Момент силы относительно центра. Алгебраический момент силы относительно точки. Главный вектор и главный момент системы сил. Теорема Вариньона. Пара сил и ее момент. Приведение системы сил к двум силам. Теорема о равновесии произвольной системы сил.		Равновесие сходящейся системы сил		–	–
3	Равновесие плоской системы сил	Равновесие плоской системы сил. Основная форма уравнений равновесия. Момент силы относительно центра на плоскости. Эквивалентные формы условий равновесия плоской системы сил. Определение усилий в стержнях фермы методом сечений. Распределенная нагрузка и ее равнодействующая. Равновесие системы тел.	0,5	Момент силы относительно центра. Теорема Вариньона. Равновесие плоской системы сил.	0,5	–	–
4	Равновесие пространственной системы сил	Момент силы относительно оси. Равновесие пространственной системы сил. Уравнение равновесия. Отдельный случай системы параллельных сил.		Равновесие системы тел. Равновесие пространственной системы сил.		–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	ак.ч.	Содержание практических (семинарских) занятий	ак.ч.	Тема лабораторных занятий	ак.ч.
5	Трение скольжения и качение	Трение скольжения. Законы Кулона. Коэффициент и угол трения. Решение задач с учетом трения скольжения. Трение качения.	0,5	Решение задач с учетом трения скольжения.	0,5	–	–
6	Центр параллельных сил и центр тяжести	Сложение параллельных сил. Центр параллельных сил и вычисления его координат. Центр тяжести однородного тела. Основные методы определения центра тяжести тела: использование свойств симметрии, метод разбиения на части, интегрирование.	0,5	Центр тяжести однородного тела.		–	–
7	Кинематика точки	Введение в кинематику. Основные задачи кинематики. Кинематика точки. Основные способы задания движения точки. Скорость точки и ее определение при разных способах задания движения. Ускорение точки. Его определение при разных способах задания движения.	0,5	Кинематика точки.	0,5	–	–
8	Простейшие движения твердого тела	Простейшие движения твердого тела. Поступательное движение и теорема о поступательном движении тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращения. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Определение скорости и ускорения точки тела, которое вращается вокруг неподвижной оси. Расчет рядовых передач.	0,5	Простейшие движения твердого тела. Определение скорости и ускорения точки тела, которое вращается вокруг неподвижной оси.		–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	ак.ч.	Содержание практических (семинарских) занятий	ак.ч.	Тема лабораторных занятий	ак.ч.
9	Плоское движение твердого тела	Плоское движение тела. Уравнение плоского движения твердого тела. Вычисление скорости точки тела в плоском движении. Теорема о проекциях скоростей двух точек тела. Мгновенный центр скоростей, его свойства и способы определения. Вычисление ускорения точки тела в плоском движении	0,5	Плоское движение тела.	0,5	–	–
10	Кинематика сложного движения точки	Сложное движение точки. Основные понятия. Теорема о сложении скоростей в сложном движении. Теорема Кориолиса о сложении ускорений в сложном движении. Вычисление ускорения Кориолиса	0,5	Кинематический анализ плоских механизмов.		–	–
11	Динамика точки	Введение в динамику. Основные понятия и задачи динамики. Законы Ньютона. Основное уравнение динамики. Дифференциальные уравнения движения точки. Решение прямой и обратной задачи динамики для материальной точки.	0,5	Дифференциальные уравнения движения точки. Решение прямой и обратной задачи динамики для материальной точки.	0,5	–	–
12	Общие теоремы динамики механической системы	Меры инертности материальных тел: масса и момент инерции относительно оси. Центр масс механической системы. Меры механического взаимодействия: импульс силы, элементарная работа и работа на конечном пути, мощность.	0,5	Импульс силы, элементарная работа и работа на конечном пути, мощность		–	–
13	Общие теоремы динамики механической системы	Меры механического движения: количество движения, кинетический момент, кинетическая энергия материальной точки и твердого тела. Теоремы об изменении количества движения и кинети-	0,5	Теоремы об изменении количества движения и кинетического момента, соответствующие законы сохранения	0,5	–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	ак.ч.	Содержание практических (семинарских) занятий	ак.ч.	Тема лабораторных занятий	ак.ч.
		ческого момента, соответствующие законы сохранения					
14	Теорема об изменении кинетической энергии	Теорема об изменении кинетической энергии механической системы в дифференциальной и интегральной формах. Потенциальные силы и силовое поле. Работа потенциальных сил. Потенциальная энергия механической системы и ее определение. Закон сохранения полной механической энергии. Понятие консервативных систем.	0,5	Теорема об изменении кинетической энергии механической системы в дифференциальной и интегральной формах	0,5	–	–
15	Принцип д'Аламбера	Сила инерции точки. Принцип д'Аламбера для точки и системы точек. Вычисление главного вектора и главного момента сил инерции твердого тела в самых простых случаях. Определение динамических реакций.	0,5	Определение динамических реакций	0,5	–	–
16	Принцип возможных перемещений	Возможные перемещения точки и системы точек. Идеальные связи. Принцип возможных перемещений. Его использование для определения реакций идеальных связей.	0,5	Принцип возможных перемещений. Его использование для определения реакций идеальных связей	0,5	–	–
17	Общее уравнение динамики	Общее уравнение динамики. Аналитическая форма уравнения. Примеры применения для решения задач о движении системы точек	0,5	Общее уравнение динамики. Аналитическая форма уравнения	0,5	–	–
18	Уравнение движения механической системы в обоб-	Обобщенные координаты системы точек. Вычисление возможной работы активных сил в обобщенных координатах.	0,5	Общее уравнение динамики в обобщенных координатах (уравне-	0,5	–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	ак.ч.	Содержание практических (семинарских) занятий	ак.ч.	Тема лабораторных занятий	ак.ч.
	щенных координатах	Обобщенные силы. Принцип возможных перемещений в обобщенных координатах. Вычисление обобщенных сил. Аналитическая форма уравнений равновесия механической системы. Общее уравнение динамики в обобщенных координатах (уравнение Лагранжа 2-го рода)		ние Лагранжа 2-го рода).			
Всего аудиторных часов			8		6		

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-1	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

– тестовый контроль или устный опрос на коллоквиумах (2 работы) – всего 40 баллов;

– практические работы – всего 20 баллов;

– за выполнение индивидуального и домашнего задания – всего 40 баллов.

Зачет проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Зачет по дисциплине проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время зачетной недели студент имеет право повысить итоговую оценку либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.5), либо в результате тестирования.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

6.2 Домашнее задание

В качестве домашнего задания обучающиеся выполняют проработку лекционного материала.

6.3 Темы для рефератов (презентаций) – индивидуальное задание

В заданных схемах нагружения выполнить построение эпюр. Из условий прочности и жесткости:

– в задаче на растяжение-сжатие (рис. 1) подобрать размер квадратного поперечного сечения;

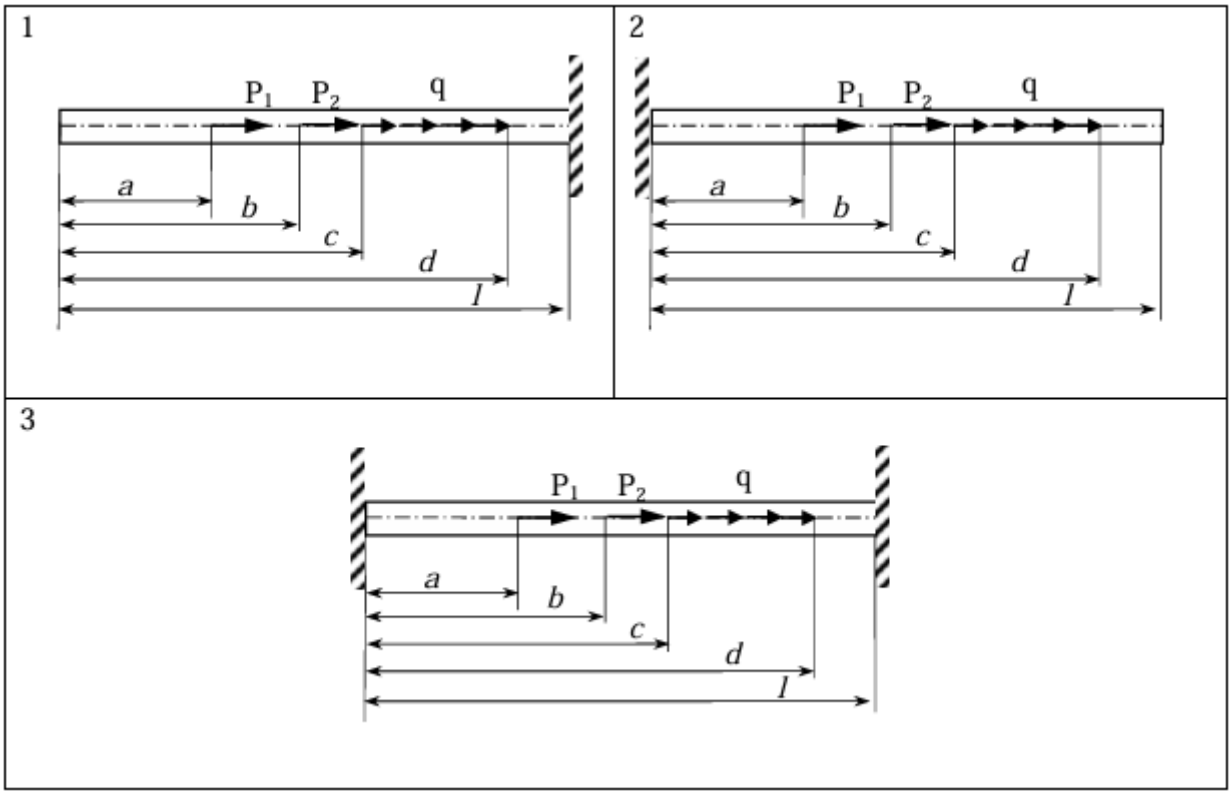


Рисунок 1 – Растяжение-сжатие

– в задаче на кручение (рис. 2) подобрать размер кольцевого поперечного сечения при условии соотношения наружного и внутреннего диаметров 2:1.

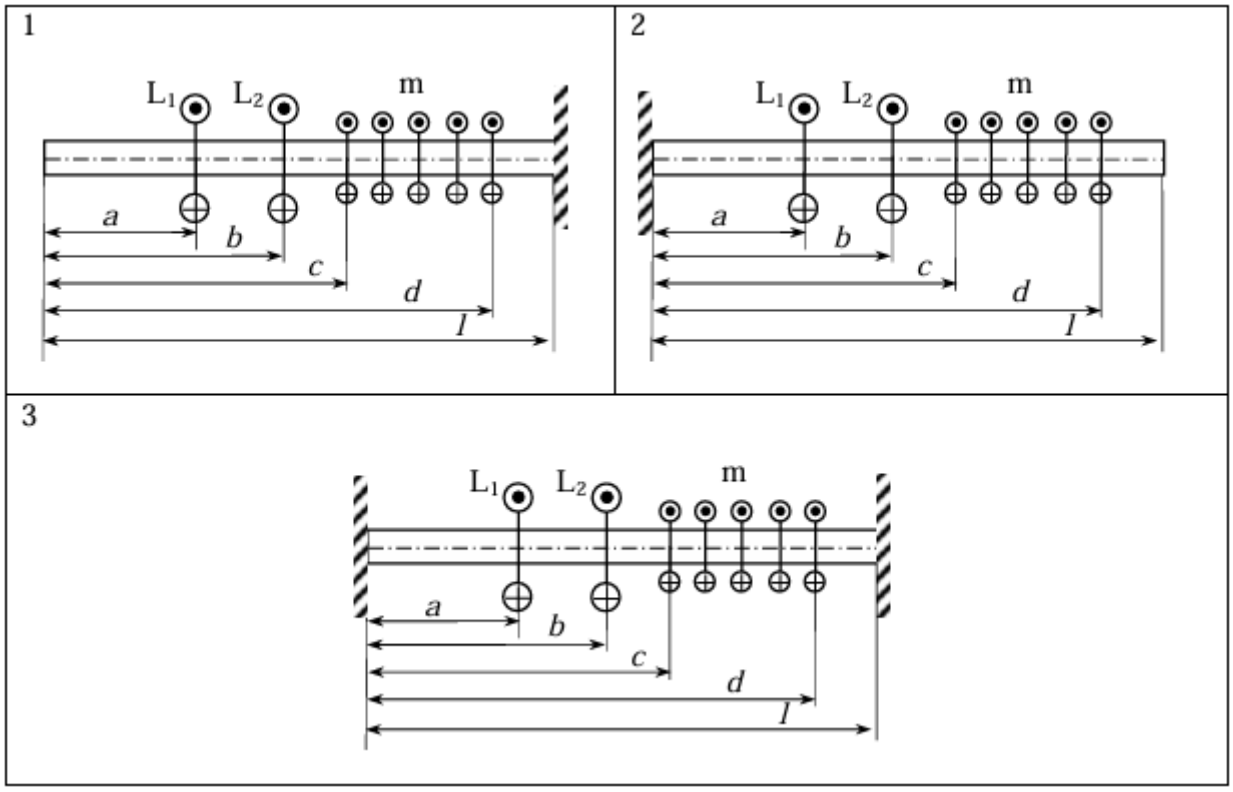


Рисунок 2 – Кручение

– в задаче на поперечный изгиб (рис. 3) определить коэффициенты запаса, выбрав самостоятельно несколько вариантов поперечного сечения, сделать выводы.

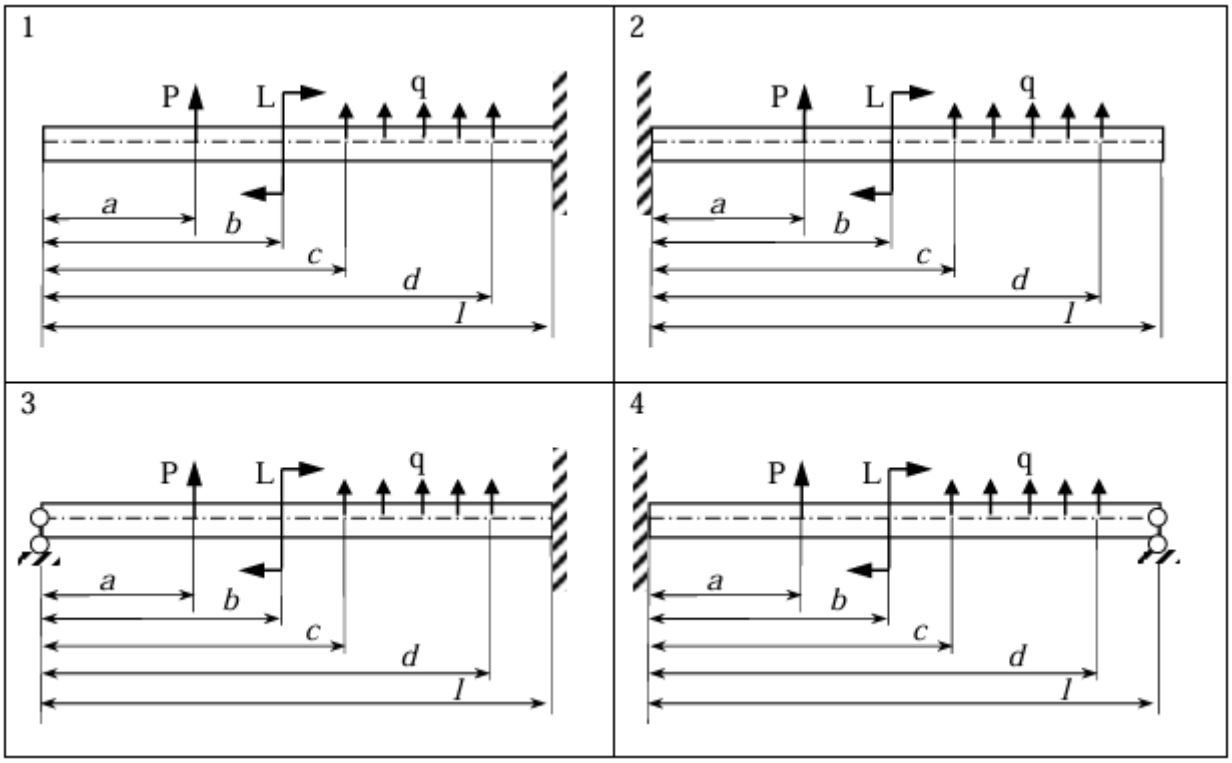


Рисунок 3 – Поперечный изгиб

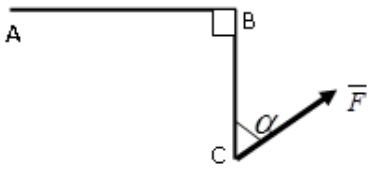
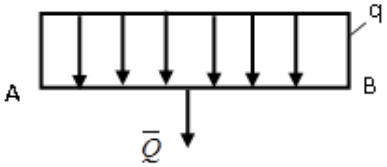
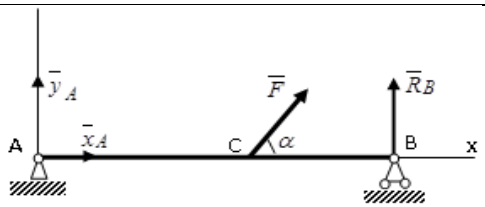
В расчетах принять допускаемые перемещения, углы закручивания и прогибы равными 0,002· l. Материал – сталь 45. Варианты значений длин и нагрузок брать из таблицы 8.

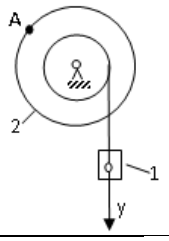
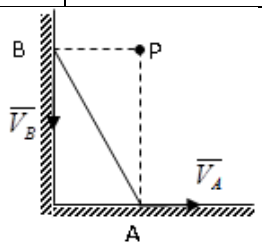
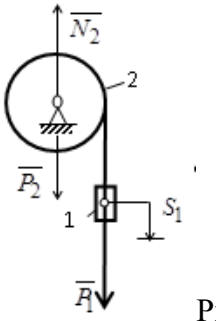
Таблица 8 – Варианты исходных данных

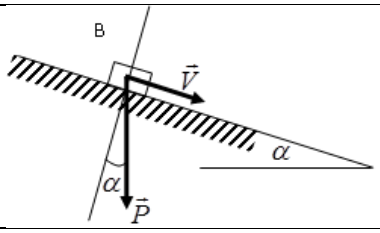
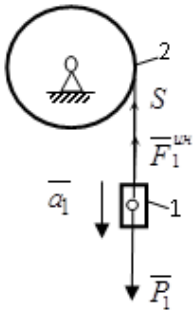
№	*a*	*b*	*c*	*d*	*l*	P_1	P_2	P	L_1	L_2	L	q	m
п/п	м					кН			кН·м			кН/м	кН·м/м
1	0,3	1	0	0,5	1,5	10	-12	40	10	20	5	30	6
2	0,5	0,6	1	0,8	2	12	-20	50	15	18	10	32	8
3	1	0,2	0,5	1,8	1,8	-20	25	43	18	-10	6	20	10
4	1,2	1	0,3	0,5	1,5	15	13	28	-20	12	8	-22	5
5	0,6	0,8	0,6	1	1,6	13	-20	35	22	-15	10	25	-8
6	0,3	1,4	1	1,5	1,5	16	22	55	28	-30	12	10	9
7	0,3	0,5	0	0,4	2	-18	14	48	25	22	5	15	10
8	1	0,4	0,9	1,8	2	-13	18	36	-12	-10	3	-16	11
9	1,8	1	0,2	1,1	1,4	10	-15	52	16	-18	6	18	-6
10	1,3	0,3	0	0,5	1,5	20	11	38	14	25	5	15	8

6.4 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Варианты тестовых заданий.

1. На сколько составляющих можно разложить реакцию цилиндрического шарнира? *а) на одну;* *б) на две;* *в) на три.*		
2. Момент силы $\overline{F}$ относительно точки В равен:		*а)* $m_B(\overline{F})=0$; *б)* $m_B(\overline{F})=F\sin\alpha\cdot BC$; *в)* $m_B(\overline{F})=F\cos\alpha\cdot BC$.
3. . Нагрузка равномерно распределена вдоль отрезка прямой АВ. Интенсивность нагрузки q. Равнодействующая $\overline{Q}$ распределенной нагрузки равна:		*а)* $Q=q\cdot AB$; *б)* $Q=\frac{1}{2}q\cdot AB$; *в)* $Q=\frac{1}{3}q\cdot AB$.
4. На балку АВ действует сила $\overline{F}$ и реакции связей $\overline{X}_A,\overline{Y}_A,\overline{R}_B$. Чему равна сумма проекций данной системы сил на ось X?		*а)* $\sum F_{ix}=F\cdot\cos\alpha+x_A$; *б)* $\sum F_{ix}=-F\sin\alpha+R_B$; *в)* $\sum F_{ix}=-F\cos\alpha+y_A$.

5. Представленная система уравнений является условиями равновесия: $\left.\begin{aligned}\sum F_{ix}&=0;\\ \sum F_{iy}&=0;\\ \sum F_{iz}&=0.\end{aligned}\right\}$	*а) пространственной системы произвольно расположенных сил;* *б) пространственной системы сходящихся сил;* *в) плоской системы произвольно расположенных сил.*
6. При значении угла 180° между линиями действия двух сил F и Q, приложенных в одной точке, величина их равнодействующей определяется по формуле:	*а)* $R=\sqrt{F^2+Q^2}$; *б)* $R=F+Q$; *в)* $R=F-Q$.
7. Движение точки задано уравнениями: $x=3t\,(м)$; $y=2t^2+1(м)$. Для момента времени $t_1=1c$ скорость точки равна:	*а) 2 м/с;* *б) 5 м/с;* *в) 3 м/с.*
8. Ступенчатый шкив приводится в движение грузом, который движется вниз с постоянной скоростью V. Ускорение точки А направлено: 	*а) по касательной к шкиву;* *б) по радиусу к центру шкива;* *в) ускорение отсутствует, так как оно равно нулю.*
9. Тело АВ совершает плоско - параллельное движение, точка Р – МЦС тела АВ, скорость точки А известна и равна $\overline{V_A}$. Скорость точки В можно определить по формуле: 	*а)* $V_B=\omega\cdot AP$; *б)* $V_B=\omega\cdot AB$; *в)* $V_B=\dfrac{V_A}{AP}\cdot BP$.
10. Относительным движением точки является ее движение:	*а) относительно подвижной системы координат;* *б) вместе с подвижной системой отсчета относительно неподвижной;* *в) относительно неподвижной системы координат.*
11. Точка массой m=1 кг движется по горизонтальной прямой с ускорением a=0,1t. Определить модуль силы, действующей на точку в направлении ее движения в момент времени t=10 с.	*а) 1 Н;* *б) 3,6 Н;* *в) 10,2 Н.*
12. Механическая система состоит из однородного шкива 2 массой m_2 , R_2 и груза 1 массой m_1 . Кинетическая энергия груза 1 при угловой скорости вращения шкива ω_2 равна:  Рис.1	*а)* $T_1=2m_1\omega_2^2R_2^2$; *б)* $T_1=\dfrac{m_1\omega_2^2}{2}$; *в)* $T_1=\dfrac{m_1\omega_2^2R_2^2}{2}$.
13. Сумма работ внешних сил механической системы (рис. 1) на перемещении S_1 равна:	*а)* $\sum A_k^e=P_1S_1+P_2\cdot S_1$; *б)* $\sum A_k^e=m_1gS_1$; *в)* $\sum A_k^e=m_1gS_1+m_2gS-N_2\cdot S_1$.

14. . Мощность силы тяжести груза, скатывающегося по наклонной плоскости равна 	*а)* $N(\vec{P}) = P \cdot V$; *б)* $N(\vec{P}) = P \cdot V \cdot \cos(\alpha)$; *в)* $N(\vec{P}) = P \cdot V \cdot \sin(\alpha)$.
15. Кинетическая энергия твердого тела, совершающего плоское движение, вычисляется по формуле:	*а)* $T = \dfrac{I\omega^2}{2}$; *б)* $T = \dfrac{mV_C{}^2}{2} + \dfrac{I_C\omega^2}{2}$; *в)* $T = \dfrac{mV^2}{2}$.
16. Груз 1 массой m_1 движется вниз с ускорением a_1. Натяжение нити S равно: 	*а)* $S = m_1 g$; *б)* $S = m_1 g + F_1^{ин}$; *в)* $S = m_1(g - a_1)$.

6.5 Вопросы для подготовки к зачету (тестовому коллоквиуму)

1) Приведите основные понятия статики.
2) Назовите аксиомы статики.
3) Дайте понятие связей, реакции основных видов связей.
4) Каковы условия и уравнение равновесия сходящейся системы сил?
5) Что называют моментом силы относительно точки (векторной и алгебраический)?
6) Каким образом вычисляется момент силы относительно точки в плоскости, применение теоремы Вариньона?
7) Перечислите условия и приведите уравнение равновесия произвольной плоской системы сил.
8) Какие существуют эквивалентные формы равновесия плоской системы сил?
9) Дайте понятие трения скольжения и катания. Приведите законы Кулона.
10) Что называют равновесием систем тел в плоскости?
11) Каковы геометрические условия и аналитические уравнения равновесия произвольной пространственной системы сил?
12) Что называют центром веса и каковы способы определения его положение?

13) Приведите основные понятия и определения кинематики.

14) Дайте определение скорости и ускорения точки при векторном способе задачи движения.

15) Дайте определение скорости точки при координатном способе задачи движения.

16) Дайте определение ускорения точки при координатном способе задачи движения.

17) Дайте определение скорости точки при естественном способе задачи движения.

18) Дайте определение ускорения точки при естественном способе задачи движения.

19) Какова связь между координатным и векторным способами задачи движения точки?

20) Раскройте понятия угла вращения тела, угловой скорости и углового ускорения.

21) Чему равна скорость точки тела при его вращательном движении?

22) Чему равно ускорение точки тела при его вращательном движении?

23) Что такое векторы угловой скорости и углового ускорения? Приведите формулу Эйлера.

24) Что такое поступательное движение твердого тела? приведите теорему о поступательном движении тела.

25) Дайте понятие преобразования вращательного и поступательного движений.

26) Дайте понятие плоско-параллельного движения тела.

27) Как производится сложение ускорений в плоско-параллельном движении?

28) Приведите теорему о мгновенном центре скоростей (МЦС).

29) Как производится определение положения МЦС в разных случаях?

30) Как производится определение скоростей точек и угловых скоростей тел в плоско-параллельном движении с помощью МЦС?

31) Как производится определение ускорений точек и угловых ускорений тел в плоско-параллельном движении?

32) Приведите теорему о проекциях скоростей двух точек тела в плоском движении на соединяющую их прямую.

33) Раскройте понятие о сложном движении точки.

34) Что называют переносной и относительной скоростью точки?

35) Дайте определение абсолютной скорости точки в сложном движении.

36) Что называют переносным и относительным ускорением точки?

37) В чем заключается физический смысл, чему равна величина и направление ускорения Кориолиса?

38) Как производится определение абсолютного ускорения точки в сложном движении?

39) Назовите случаи, когда ускорение Кориолиса равняется нулю?

6.6 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Королев, П. В. Механика, прикладная механика, техническая механика : учебное пособие / П. В. Королев. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 279 с. — ISBN 978-5-4497-0243-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/87388.html (дата обращения: 30.08.2024).

2. Замалиев, А. Г. Прикладная механика : учебное пособие / А. Г. Замалиев, О. Р. Каратаев. — Казань : Издательство КНИТУ, 2024. — 128 с. — ISBN 978-5-7882-3491-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/147899.html (дата обращения: 30.08.2024).

3. Загоровский, В. В. Прикладная механика : учебное пособие / В. В. Загоровский, Д. А. Сибриков, Е. С. Губин. — Новосибирск : Сибирский государственный университет водного транспорта, 2024. — 151 с. — ISBN 978-5-8119-0988-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/148849.html (дата обращения: 30.08.2024).

Дополнительная литература

1. Прикладная механика : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки "Природообустройство" / В.Т. Батиенков, В.А. Волосухин, С.И. Евтушенко [и др.] . ─ 2-е изд., доп. и перераб. ─ Москва : РИОР ; Москва : ИНФРА-М, 2019 . ─ 339 с. (5 экз.)

2. Левченко, Э.П. Основные положения и рекомендации по изучению прикладной механики и основ конструирования (теории механизмов и машин и деталей машин) : учебное пособие / Э.П. Левченко, О.А. Левченко ; ГОУ ВПО ЛНР "ДонГТУ", каф. прикладной механики . ─ Алчевск : ГОУ ВПО ЛНР ДонГТУ, 2017 . ─ 169 с. (1 экз.)

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт. — Алчевск. — URL: library.dstu.education. — Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: http://ntb.bstu.ru/jirbis2/. — Текст : электронный.

3. Консультант студента : электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x. — Текст : электронный.

4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст :

электронный.

5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: http://www.iprbookshop.ru/. — Текст : электронный.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 9.

Таблица 9 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: *Мультимедийная лекционная аудитория (48 посадочных мест),* оборудованная *п*роектором EPSON EMP-X5 (1 шт.); домашний кинотеатр HT-475 (1 шт.); персональный компьютер, локальная сеть с выходом в Internet	ауд. *206* корп. *3*
Аудитории для проведения практических занятий, для самостоятельной работы: *Компьютерный класс* (*11 посадочных мест)* для групповых и индивидуальных консультаций, организации самостоятельной работы, оборудованный учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС, доской маркерной магнитной	ауд. *207* корп. *3*

Лист согласования РПД

Разработали:

Доцент кафедры электроники и радиофизики — (должность) — (подпись) — А.М. Афанасьев (Ф.И.О.)

Ст.преп. кафедры электроники и радиофизики — (должность) — (подпись) — А.В. Еремина (Ф.И.О.)

И.о. заведующего кафедрой электроники и радиофизики — (подпись) — А.М. Афанасьев (Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры электроники и радиофизики от 30.08.2024 г.

И.о. декана факультета информационных технологий и автоматизации производственных процессов — (подпись) — В.В. Дьячкова (Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической комиссии по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств (профиль подготовки «Информационные технологии проектирования электронных устройств») — (подпись) — А.М. Афанасьев (Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра — (подпись) — О.А. Коваленко (Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

<table>
<tr><td colspan="2">Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений</td></tr>
<tr><td>ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:</td><td>ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Основание:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Подпись лица, ответственного за внесение изменений</td></tr>
</table>