

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневецкий Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad99680bfe4b0a7

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:

обще профессиональной 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)	3 (2)	3 (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 практиче- ских (семинарских) занятий	ак.ч.	Тема лабораторных занятий	ак.ч.
5	Трение скольже- ния и качение	Трение скольжения. Законы Кулона. Коэф- фициент и угол трения. Решение задач с уче- том трения скольжения. Трение качения.	2	Решение задач с учетом трения скольжения.	2	—	—
6	Центр параллель- ных сил и центр тяжести	Сложение параллельных сил. Центр па- раллельных сил и вычисления его коор- динат. Центр тяжести однородного тела. Основные методы определения центра тяжести тела: использование свойств симметрии, метод разбиения на части, интегрирование.	2	Центр тяжести одно- родного тела.	2	—	—
7	Кинематика точки	Введение в кинематику. Основные зада- чи кинематики. Кинематика точки. Ос- новные способы задания движения точ- ки. 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 дви- жения твердого тела	Простейшие движения твердого тела. Поступательное движение и теорема о поступательном движении тела. Враще- ние твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращения. Угловая ско- рость и угловое ускорение тела. Опреде- ление скорости и ускорения точки тела, которое вращается вокруг неподвижной оси. Расчет рядовых передач.	2	Простейшие движения твердого тела. Опреде- ление скорости и уско- рения точки тела, кото- рое вращается вокруг неподвижной оси.	2	—	—

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	ак.ч.	Содержание практиче- ских (семинарских) занятий	ак.ч.	Тема лабораторных занятий	ак.ч.
9	Плоское движение твёрдого тела	Плоское движение тела. Уравнение плоского движения твёрдого тела. Вы- числение скорости точки тела в плоском движении. Теорема о проекциях скоро- стей двух точек тела. Мгновенный центр скоростей, его свойства и способы опре- деления. Вычисление ускорения точки тела в плоском движении	2	Плоское движение те- ла.	2	—	—
10	Кинематика слож- ного движения точки	Сложное движение точки. Основные по- нятия. Теорема о сложении скоростей в сложном движении. Теорема Кориолиса о сложении ускорений в сложном дви- жении. Вычисление ускорения Кориоли- са	2	Кинематический анализ плоских механизмов.	2	—	—
11	Динамика точки	Введение в динамику. Основные поня- тия и задачи динамики. Законы Ньюто- на. Основное уравнение динамики. Дифференциальные уравнения движе- ния точки. Решение прямой и обратной задачи динамики для материальной точ- ки.	2	Дифференциальные уравнения движения точки. Решение пря- мой и обратной задачи динамики для матери- альной точки.	2	—	—
12	Общие теоремы динамики механи- ческой 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, элемен- тарная работа и работа на конечном пути, мощность	2	—	—
13	Общие теоремы динамики механи- ческой системы	Меры механического движения: количе- ство движения, кинетический момент, кинетическая энергия материальной точки и твёрдого тела. Теоремы об из- менении количества движения и кинети-	2	Теоремы об изменении количества движения и кинетического момен- та, соответствующие законы сохранения	2	—	—

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	ак.ч.	Содержание практиче- ских (семинарских) занятий	ак.ч.	Тема лабораторных занятий	ак.ч.
		ческого момента, соответствующие за- коны сохранения					
14	Теорема об изме- нении кинетиче- ской 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'Алам- бера	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 возмож- ных 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 движе- ния 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 практиче- ских (семинарских) занятий	ак.ч.	Тема лабораторных занятий	ак.ч.
	ценных координа- тах	Обобщенные силы. Принцип возможных перемещений в обобщенных координа- тах. Вычисление обобщенных сил. Ана- литическая форма уравнений равновесия механической системы. Общее уравне- ние динамики в обобщенных координа- тах (уравнение Лагранжа 2-го рода)		ние Лагранжа 2-го ро- да).			
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 практиче- ских (семинарских) занятий	ак.ч.	Тема лабораторных занятий	ак.ч.
5	Трение скольже- ния и качение	Трение скольжения. Законы Кулона. Коэф- фициент и угол трения. Решение задач с уче- том трения скольжения. Трение качения.	1	Решение задач с учетом трения скольжения.	0,5	—	—
6	Центр параллель- ных сил и центр тяжести	Сложение параллельных сил. Центр па- раллельных сил и вычисления его коор- динат. Центр тяжести однородного тела. Основные методы определения центра тяжести тела: использование свойств симметрии, метод разбиения на части, интегрирование.	1	Центр тяжести одно- родного тела.	0,5	—	—
7	Кинематика точки	Введение в кинематику. Основные зада- чи кинематики. Кинематика точки. Ос- новные способы задания движения точ- ки. 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 дви- жения твердого тела	Простейшие движения твердого тела. Поступательное движение и теорема о поступательном движении тела. Враще- ние твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращения. Угловая ско- рость и угловое ускорение тела. Опреде- ление скорости и ускорения точки тела, которое вращается вокруг неподвижной оси. Расчет рядовых передач.	1	Простейшие движения твердого тела. Опреде- ление скорости и уско- рения точки тела, кото- рое вращается вокруг неподвижной оси.	0,5	—	—

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	ак.ч.	Содержание практиче- ских (семинарских) занятий	ак.ч.	Тема лабораторных занятий	ак.ч.
9	Плоское движение твёрдого тела	Плоское движение тела. Уравнение плоского движения твёрдого тела. Вы- числение скорости точки тела в плоском движении. Теорема о проекциях скоро- стей двух точек тела. Мгновенный центр скоростей, его свойства и способы опре- деления. Вычисление ускорения точки тела в плоском движении	1	Плоское движение те- ла.	0,5	—	—
10	Кинематика слож- ного движения точки	Сложное движение точки. Основные по- нятия. Теорема о сложении скоростей в сложном движении. Теорема Кориолиса о сложении ускорений в сложном дви- жении. Вычисление ускорения Кориоли- са	1	Кинематический анализ плоских механизмов.	0,5	—	—
11	Динамика точки	Введение в динамику. Основные поня- тия и задачи динамики. Законы Ньюто- на. Основное уравнение динамики. Дифференциальные уравнения движе- ния точки. Решение прямой и обратной задачи динамики для материальной точ- ки.	1	Дифференциальные уравнения движения точки. Решение пря- мой и обратной задачи динамики для матери- альной точки.	1	—	—
12	Общие теоремы динамики механи- ческой 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, элемен- тарная работа и работа на конечном пути, мощность	1	—	—
13	Общие теоремы динамики механи- ческой системы	Меры механического движения: количе- ство движения, кинетический момент, кинетическая энергия материальной точки и твёрдого тела. Теоремы об из- менении количества движения и кинети-	1	Теоремы об изменении количества движения и кинетического момен- та, соответствующие законы сохранения	1	—	—

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	ак.ч.	Содержание практиче- ских (семинарских) занятий	ак.ч.	Тема лабораторных занятий	ак.ч.
		ческого момента, соответствующие за- коны сохранения					
14	Теорема об изме- нении кинетиче- ской 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'Алам- бера	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 возмож- ных 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 движе- ния 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 практиче- ских (семинарских) занятий	ак.ч.	Тема лабораторных занятий	ак.ч.
	ценных координа- тах	Обобщенные силы. Принцип возможных перемещений в обобщенных координа- тах. Вычисление обобщенных сил. Ана- литическая форма уравнений равновесия механической системы. Общее уравне- ние динамики в обобщенных координа- тах (уравнение Лагранжа 2-го рода)		ние Лагранжа 2-го ро- да).			
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 практиче- ских (семинарских) занятий	ак.ч.	Тема лабораторных занятий	ак.ч.
5	Трение скольже- ния и качение	Трение скольжения. Законы Кулона. Коэф- фициент и угол трения. Решение задач с уче- том трения скольжения. Трение качения.	0,5	Решение задач с учетом трения скольжения.	0,5	—	—
6	Центр параллель- ных сил и центр тяжести	Сложение параллельных сил. Центр па- раллельных сил и вычисления его коор- динат. Центр тяжести однородного тела. Основные методы определения центра тяжести тела: использование свойств симметрии, метод разбиения на части, интегрирование.	0,5	Центр тяжести одно- родного тела.		—	—
7	Кинематика точки	Введение в кинематику. Основные зада- чи кинематики. Кинематика точки. Ос- новные способы задания движения точ- ки. 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 дви- жения твердого тела	Простейшие движения твердого тела. Поступательное движение и теорема о поступательном движении тела. Враще- ние твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращения. Угловая ско- рость и угловое ускорение тела. Опреде- ление скорости и ускорения точки тела, которое вращается вокруг неподвижной оси. Расчет рядовых передач.	0,5	Простейшие движения твердого тела. Опреде- ление скорости и уско- рения точки тела, кото- рое вращается вокруг неподвижной оси.		—	—

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	ак.ч.	Содержание практиче- ских (семинарских) занятий	ак.ч.	Тема лабораторных занятий	ак.ч.
9	Плоское движение твёрдого тела	Плоское движение тела. Уравнение плоского движения твёрдого тела. Вы- числение скорости точки тела в плоском движении. Теорема о проекциях скоро- стей двух точек тела. Мгновенный центр скоростей, его свойства и способы опре- деления. Вычисление ускорения точки тела в плоском движении	0,5	Плоское движение те- ла.	0,5	—	—
10	Кинематика слож- ного движения точки	Сложное движение точки. Основные по- нятия. Теорема о сложении скоростей в сложном движении. Теорема Кориолиса о сложении ускорений в сложном дви- жении. Вычисление ускорения Кориоли- са	0,5	Кинематический анализ плоских механизмов.		—	—
11	Динамика точки	Введение в динамику. Основные поня- тия и задачи динамики. Законы Ньюто- на. Основное уравнение динамики. Дифференциальные уравнения движе- ния точки. Решение прямой и обратной задачи динамики для материальной точ- ки.	0,5	Дифференциальные уравнения движения точки. Решение пря- мой и обратной задачи динамики для матери- альной точки.	0,5	—	—
12	Общие теоремы динамики механи- ческой 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, элемен- тарная работа и работа на конечном пути, мощность		—	—
13	Общие теоремы динамики механи- ческой системы	Меры механического движения: количе- ство движения, кинетический момент, кинетическая энергия материальной точки и твёрдого тела. Теоремы об из- менении количества движения и кинети-	0,5	Теоремы об изменении количества движения и кинетического момен- та, соответствующие законы сохранения	0,5	—	—

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	ак.ч.	Содержание практиче- ских (семинарских) занятий	ак.ч.	Тема лабораторных занятий	ак.ч.
		ческого момента, соответствующие за- коны сохранения					
14	Теорема об изме- нении кинетиче- ской 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'Алам- бера	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 возмож- ных 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 движе- ния 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 практиче- ских (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;

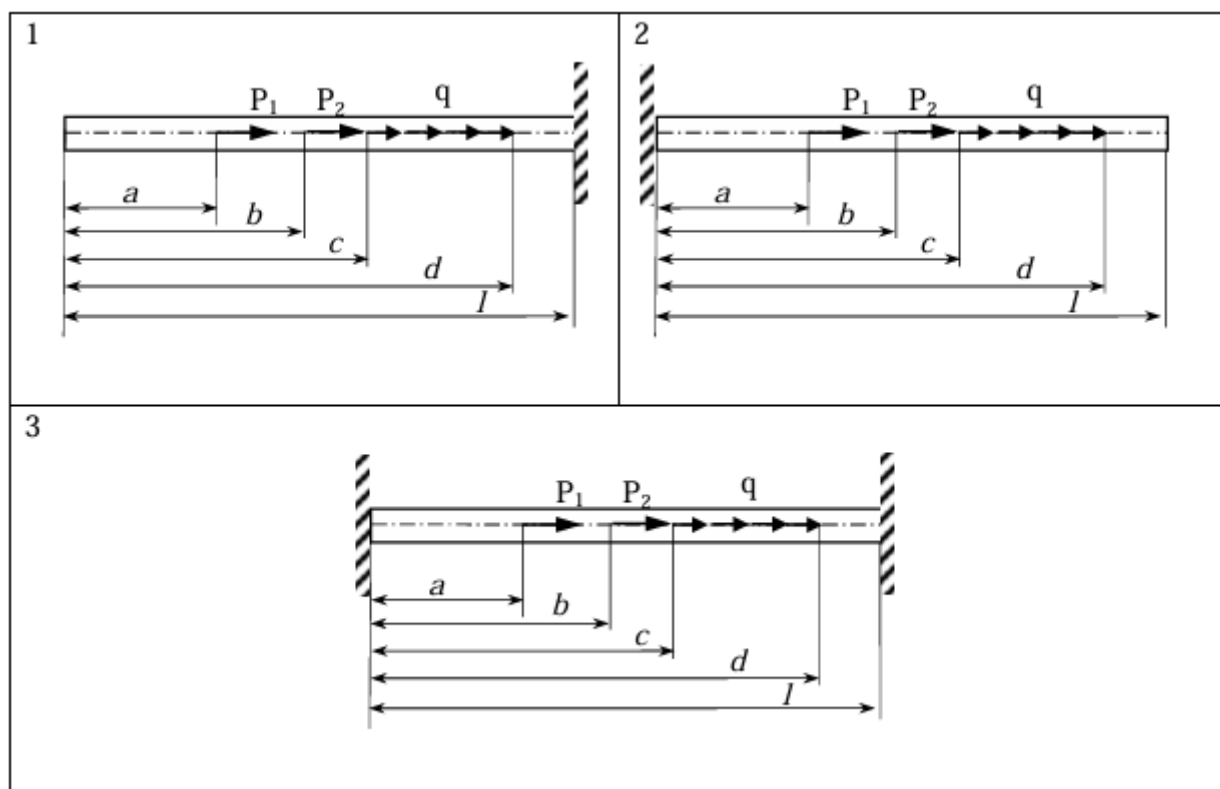


Рисунок 1 – Растяжение-сжатие

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

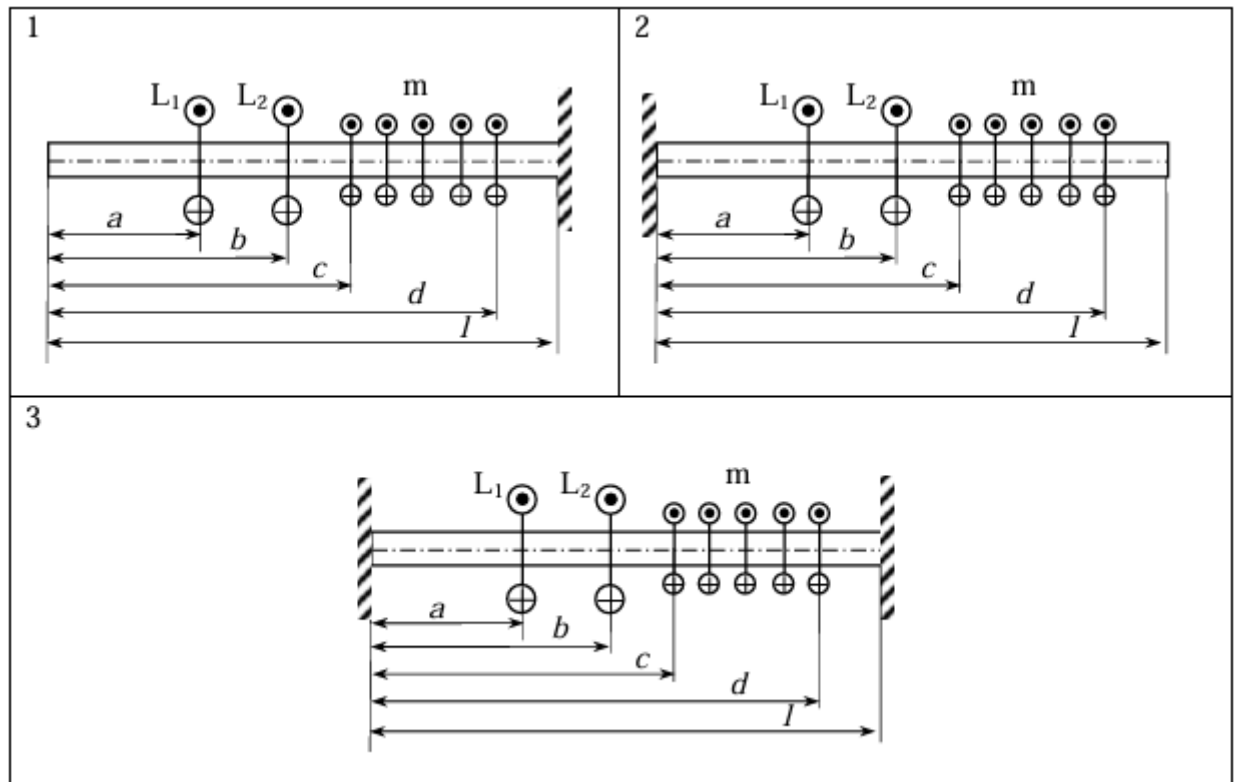


Рисунок 2 – Кручение

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

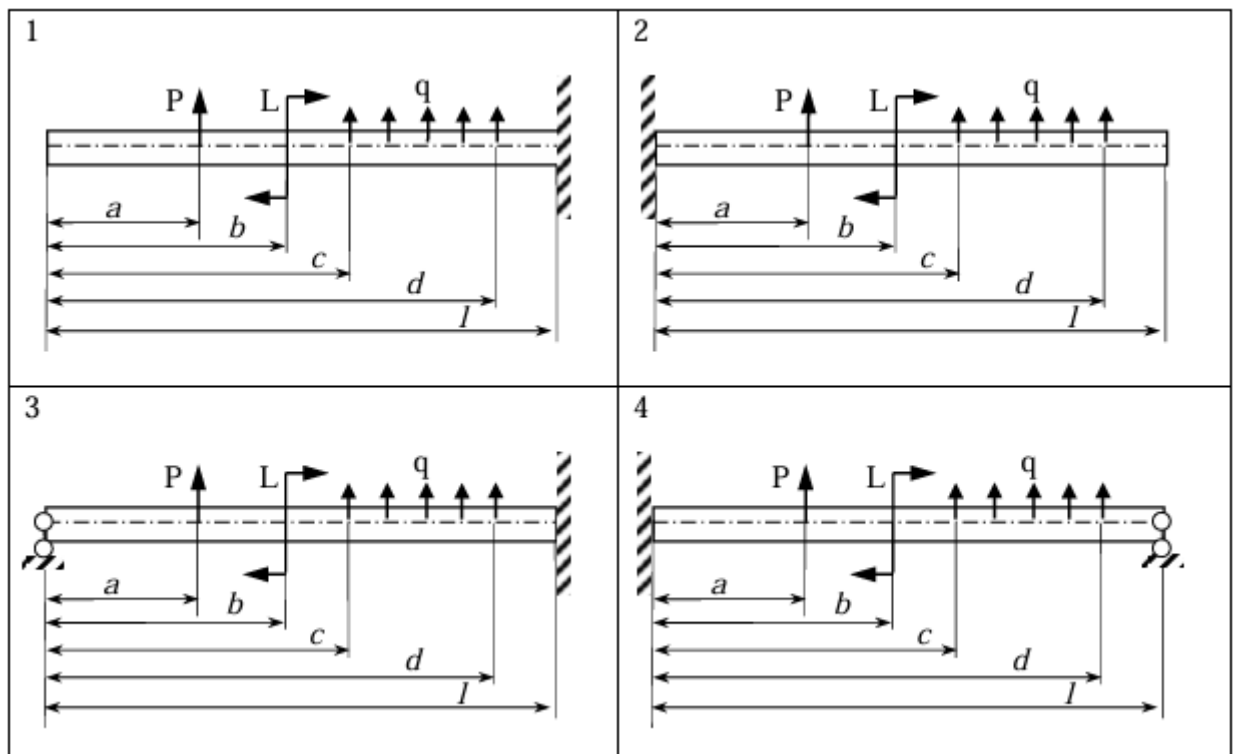


Рисунок 3 – Поперечный изгиб

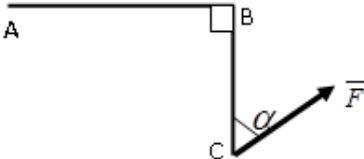
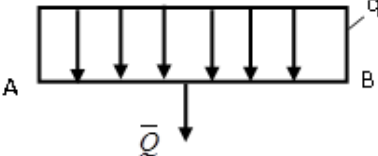
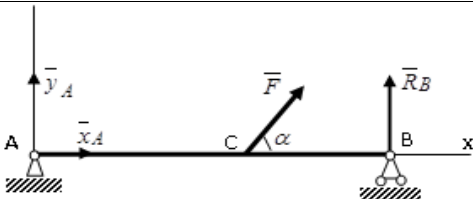
В расчетах принять допускаемые перемещения, углы закручивания и прогибы равными $0,002 \cdot l$. Материал – сталь 45. Варианты значений длин и нагрузок брать из таблицы 8.

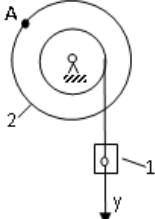
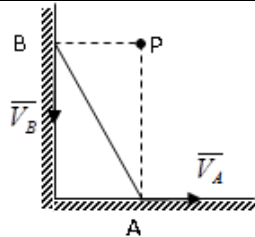
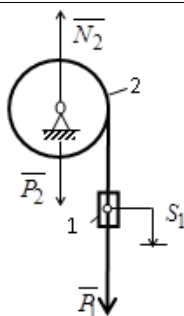
Таблица 8 – Варианты исходных данных

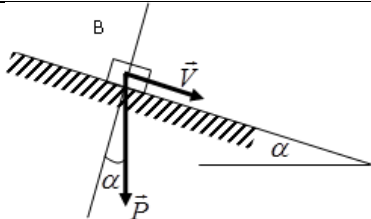
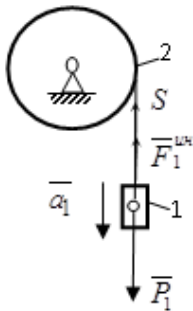
№	a	b	c	d	l	P_1	P_2	P	L_1	L_2	L	q	m
π/π	M					κH			$\kappa H \cdot M$			$\kappa H/M$	$\kappa H \cdot M/M$
1	0,3	1	0	0,5	1,5	10	-12	40	10	20	5	30	6
2	0,5	0,6	1	0,8	2	12	-20	50	15	18	10	32	8
3	1	0,2	0,5	1,8	1,8	-20	25	43	18	-10	6	20	10
4	1,2	1	0,3	0,5	1,5	15	13	28	-20	12	8	-22	5
5	0,6	0,8	0,6	1	1,6	13	-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

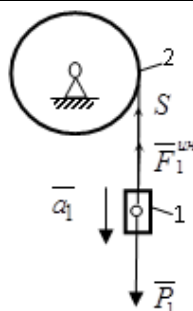
6.4 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Варианты тестовых заданий.

1. На сколько составляющих можно разложить реакцию цилиндрического шарнира?		
а) на одну;	б) на две;	в) на три.
2. Момент силы $\vec{F}$ относительно точки В равен:		а) $m_B(\vec{F}) = 0$; б) $m_B(\vec{F}) = F \sin \alpha \cdot BC$; в) $m_B(\vec{F}) = F \cos \alpha \cdot BC$.
3. . Нагрузка равномерно распределена вдоль отрезка прямой АВ. Интенсивность нагрузки q. Равнодействующая $\vec{Q}$ 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 $\vec{F}$ и реакции связей $\vec{X}_A, \vec{Y}_A, \vec{R}_B$. 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 $t_1 = 1$ с 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 A направлено:		а) по касательной к шкиву; б) по радиусу к центру шкива; в) ускорение отсутствует, так как оно равно нулю.
9. Тело AB совершает плоско - параллельное движение, точка P – МЦС тела AB , скорость точки A известна и равна $\vec{V}_A$. Скорость точки B можно определить по формуле:		а) $V_B = \omega \cdot AP$; б) $V_B = \omega \cdot AB$; в) $V_B = \frac{V_A}{AP} \cdot BP$.
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:		а) $T_1 = 2m_1\omega_2^2 R_2^2$; б) $T_1 = \frac{m_1\omega_2^2}{2}$; в) $T_1 = \frac{m_1\omega_2^2 R_2^2}{2}$.
13. Сумма работ внешних сил механической системы (рис. 1) на перемещении S_1 равна:	а) $\sum A_k^e = P_1 S_1 + P_2 \cdot S_1$; б) $\sum A_k^e = m_1 g S_1$; в) $\sum A_k^e = m_1 g S_1 + m_2 g S - N_2 \cdot S_1$.	

14. . Мощность силы тяжести груза, скатывающегося по наклонной плоскости равна		a) $N(\vec{P}) = P \cdot V$; 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:		a) $T = \frac{I\omega^2}{2}$; б) $T = \frac{mV_C^2}{2} + \frac{I_C\omega^2}{2}$; в) $T = \frac{mV^2}{2}$.
16. Груз 1 массой m_1 движется вниз с ускорением a_1 . Натяжение нити S равно:		a) $S = m_1 g$; б) $S = m_1 g + F_1^{un}$; 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.

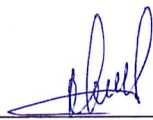
Таблица 9 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: <i>Мультимедийная лекционная аудитория (48 посадочных мест), оборудованная проектором EPSON EMP-X5 (1 шт.); домашний кинотеатр HT-475 (1 шт.); персональный компьютер, локальная сеть с выходом в Internet</i>	ауд. <u>206</u> корп. <u>3</u>
Аудитории для проведения практических занятий, для самостоятельной работы: <i>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</i>	ауд. <u>207</u> корп. <u>3</u>

Лист согласования РПД

Разработали:

Доцент кафедры
электроники и радиопизики
(должность)


(подпись)

А.М. Афанасьев
Ф.И.О.)

Ст.преп. кафедры
электроники и радиопизики
(должность)


(подпись)

А.В. Еремина
Ф.И.О.)

И.о. заведующего кафедрой
электроники и радиопизики


(подпись)

А.М. Афанасьев
Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры
электроники и радиопизики

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

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	