

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»**

**Институт гражданской защиты
Кафедра аварийно-спасательных работ**

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
гражданской защиты
к.ю.н. доц. Малкин В.Ю.
«10» _____ 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Теоретическая механика»

по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

профиль подготовки «Защита в чрезвычайных ситуациях»

Луганск 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Теоретическая механика» по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность – с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Теоретическая механика» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «25» мая 2020 года № 680, зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации «06» июля 2020 года за № 58837, учебного плана по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, (профиль «Защита в чрезвычайных ситуациях») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

СОСТАВИТЕЛЬ:

к.т.н., доц., доцент Киричевский Р.В.,
ассистент Трищенко С.Н.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры аварийно-спасательных работ «18» 04 2023 года, протокол № 14

Заведующий кафедрой  Д.В. Михайлов

Переутверждена: « » 20 г., протокол №

Согласована:

Заведующий выпускающей кафедрой  А.Т. Павленко

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института гражданской защиты «20» 04 2023 г., протокол № 8.

Председатель учебно-методической
комиссии института

 Д.В. Михайлов

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – заложение основ общетехнической подготовки студента, необходимой для последующего изучения специальных дисциплин.

Задачи:

- 1) изучение основных понятий и концепций теоретической механики,
- 2) получение умений интерпретировать механические явления при помощи соответствующего теоретического аппарата,
- 3) приобретение навыков практического применения основных законов теоретической механики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина «Теоретическая механика» входит в обязательную часть учебного плана (Б1.О.29) по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность.

Дисциплина реализуется кафедрой аварийно – спасательных работ. Основывается на базе дисциплин: «Высшая математика», «Начертательная геометрия и инженерная графика». Является основой для изучения следующих дисциплин: «Детали машин», «Специальная пожарная и аварийно-спасательная техника».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Способен осуществлять поиск требуемой для решения поставленных задач информации	Знать основные понятия и концепции теоретической механики, важнейшие теоремы механики и их следствия, порядок применения теоретического аппарата механики в важнейших практических приложениях
		Уметь интерпретировать механические явления при помощи соответствующего теоретического аппарата
		Владеть навыками применения основных законов теоретической механики
ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности,	ОПК 1.1 Применяет методы теоретической механики для решения стандартных профессиональных задач.	Знать основные понятия и концепции теоретической механики, важнейшие теоремы механики и их следствия, порядок

измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека		применения теоретического аппарата механики в важнейших практических приложениях
		Уметь интерпретировать механические явления при помощи соответствующего теоретического аппарата
		Владеть навыками применения основных законов теоретической механики
ПК-1 Способен принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива	ПК-1.1. Предлагает способы решения поставленных задач в области механики, оценивает ожидаемые результаты	Знать основные понятия и концепции теоретической механики, важнейшие теоремы механики и их следствия, порядок применения теоретического аппарата механики в важнейших практических приложениях
		Уметь интерпретировать механические явления при помощи соответствующего теоретического аппарата
		Владеть навыками применения основных законов теоретической механики

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	144 (4 зач. ед)	144 (4 зач. ед)	144 (4 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	68		12
в том числе:			
Лекции	34		6
Семинарские занятия	-		-
Практические занятия	34		6
Лабораторные работы	-		-
Курсовая работа (курсовой проект)	-		-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i>)	-		-

Самостоятельная работа студента (всего)	76		132
Итоговая аттестация	зачет		зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Содержание и предмет дисциплины теоретическая механика. Предмет статики.

Разделы теоретической механики. Законы Ньютона. Аксиомы статики. Понятие материальной точки. Сила. Несвободное тело. Связи. Реакции связей

Тема 2. Плоская система сходящихся сил.

Понятие о сходящихся силах. Разложение силы на две составляющие. Проекция вектора силы на ось. Силовой многоугольник. Геометрическое и аналитическое определение равнодействующей. Теорема о равновесии трех непараллельных сил, лежащих в одной плоскости

Тема 3. Случай параллельных сил. Момент силы.

Равнодействующая двух параллельных сил. Главный вектор. Момент силы относительно точки. Момент силы относительно оси. Главный момент системы.

Тема 4. Условия равновесия плоской системы сил. Равновесие плоской системы сил с учетом сил трения.

Три типа уравнений равновесия на плоскости. Понятие устойчивости тела на плоскости. Коэффициент трения скольжения и качения. Равновесие при наличии трения качения. Примеры решения задач.

Тема 5. Пространственная система сил.

Условия равновесия пространственной системы сил. Главный вектор и главный момент системы сил. Момент сил относительно оси. Примеры решения задач.

Тема 6. Кинематика точки. Основные понятия скорости и ускорения. Определение траектории движения.

Понятие о параметре и исключении его из уравнения движения. Вычисление скорости и ускорения. Определение радиуса кривизны. Изображение траектории движения.

Тема 7. Вращение твердого тела относительно неподвижной оси.

Понятие угловой скорости и углового ускорения. Виды движения. Преобразование простейших движений. Примеры решения. Задача на применения кривошипно-шатунного механизма.

Тема 8. Сложное движение точки и тела. Скорость.

Понятие переносного и относительного движения. Сложение скоростей. Плоскопараллельное движение. Поступательное и вращательное движение. МЦС.

Тема 9. Сложное движение точки и тела. Ускорение.

Вычисление ускорения точки в плоскопараллельном движении. Определение МЦУ. Вычисление угловых ускорений звеньев в плоском механизме. Пример решения.

Тема 10. Сложное движение точки и тела. Ускорение. Элементы кинематики механизмов.

Понятие переносного и относительного движения. Кориолиса ускорение. Сложение ускорений. План скоростей и план ускорений.

Тема 11. Движение материальной точки. Основной закон динамики точки.

Введение в динамику. Две основные задачи. Методические указания к решению задач. Примеры решения.

Тема 12. Колебательные движение материальной точки.

Типы колебаний. Примеры решения задач на свободные и вынужденные колебания тела.

Тема 13. Динамика относительного движения материальной точки.

Дифференциальное уравнение. Переносная и Кориолиса силы инерции. Частные случаи. Примеры решения. Случаи относительного покоя. Сила тяжести.

Тема 14. Момент инерции твердого тела. Теорема о движении центра масс механической системы.

Момент инерции. Радиус инерции. Теорема о моментах инерции твердого тела относительно оси. Центробежный момент инерции. Теорема о движении центра масс механической системы.

Тема 15. Теорема об изменении главного момента количества движения системы материальных точек.

Случай сохранения момента количества движения материальной точки. Теорема. Задачи с помощью теоремы о сохранении главного момента количества движения. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела вокруг неподвижной оси.

Тема 16. Теорема об изменении кинетической энергии системы материальных точек.

Работа силы. Кинетическая энергия. Теорема. Потенциальная энергия. Мощность. Закон сохранения механической энергии.

Тема 17. Уравнение Лагранжа второго рода.

Обобщенные координаты и силы. Определение обобщенных сил. Составление уравнения Лагранжа. Примеры решения.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Тема 1. Содержание и предмет дисциплины теоретическая механика. Предмет статики.	2		
2	Тема 2. Плоская система сходящихся сил.	2		1
3	Тема 3. Случай параллельных сил.	2		

	Момент силы.			
4	Тема 4. Условия равновесия плоской системы сил. Равновесие плоской системы сил с учетом сил трения.	2		
5	Тема 5. Пространственная система сил.	2		
6	Тема 6. Кинематика точки. Основные понятия скорости и ускорения. Определение траектории движения.	2		1
7	Тема 7. Вращение твердого тела относительно неподвижной оси.	2		
8	Тема 8. Сложное движение точки и тела. Скорость.	2		
9	Тема 9. Сложное движение точки и тела. Ускорение.	2		1
10	Тема 10. Сложное движение точки и тела. Ускорение. Элементы кинематики механизмов.	2		
11	Тема 11. Движение материальной точки. Основной закон динамики точки.	2		1
12	Тема 12. Колебательные движение материальной точки.	2		
13	Тема 13. Динамика относительного движения материальной точки.	2		
14	Тема 14. Момент инерции твердого тела. Теорема о движении центра масс механической системы.	2		1
15	Тема 15. Теорема об изменении главного момента количеств движения системы материальных точек.	2		
16	Тема 16. Теорема об изменении кинетической энергии системы материальных точек.	2		1
17	Тема 17. Уравнение Лагранжа второго рода.	2		
Итого:		34		6

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма

1	Тема 1. Содержание и предмет дисциплины теоретическая механика. Предмет статики.	2		
2	Тема 2. Плоская система сходящихся сил.	2		1
3	Тема 3. Случай параллельных сил. Момент силы.	2		
4	Тема 4. Условия равновесия плоской системы сил. Равновесие плоской системы сил с учетом сил трения.	2		
5	Тема 5. Пространственная система сил.	2		
6	Тема 6. Кинематика точки. Основные понятия скорости и ускорения. Определение траектории движения.	2		1
7	Тема 7. Вращение твердого тела относительно неподвижной оси.	2		
8	Тема 8. Сложное движение точки и тела. Скорость.	2		
9	Тема 9. Сложное движение точки и тела. Ускорение.	2		1
10	Тема 10. Сложное движение точки и тела. Ускорение. Элементы кинематики механизмов.	2		
11	Тема 11. Движение материальной точки. Основной закон динамики точки.	2		1
12	Тема 12. Колебательные движение материальной точки.	2		
13	Тема 13. Динамика относительного движения материальной точки.	2		
14	Тема 14. Момент инерции твердого тела. Теорема о движении центра масс механической системы.	2		1
15	Тема 15. Теорема об изменении главного момента количеств движения системы материальных точек.	2		
16	Тема 16. Теорема об изменении кинетической энергии системы материальных точек.	2		1
17	Тема 17. Уравнение Лагранжа второго рода.	2		
Итого:		34		6

4.5. Лабораторные работы.

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно- заочная форма	Заочная Форма
1	Тема 1. Модели материальных тел. Сила, момент силы. Системы сил и их преобразования. Условия равновесия твердого тела под действием систем сил. Связи и реакции связей.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему контролю знаний и умений.	12		22
2	Тема 2. Равновесие системы тел. Сцепление и трение скольжения. Трение качения. Центр параллельных сил. Центр тяжести твердого тела. Способы задания движения точки	Подготовка к практическим занятиям, к текущему контролю знаний и умений.	12		22
3	Тема 3. Определение скорости и ускорения точки. Поступательное движение твердого тела. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Плоскопараллельное движение твердого тела. Движение тела вокруг неподвижной точки. Движение свободного твердого тела (общий случай движения).	Подготовка к практическим занятиям, к текущему контролю знаний и умений.	16		22
4	Тема 4. Сложное движение точки. Относительное, переносное и абсолютное движения. Теоремы о сложении скоростей и ускорений в случае сложного движения. Сложное	Подготовка к практическим занятиям, к текущему контролю знаний и умений.	12		22

	движение твердого тела. Сложение поступательных движений. Сложение вращательных движений.				
5	Тема 5. Сложение поступательных и вращательных движений. Законы динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамики. Свободные колебания без учета сил сопротивления	Подготовка к практическим занятиям, к текущему контролю знаний и умений.	12		22
6	Тема 6. Свободные колебания при вязком сопротивлении (затухающие колебания) Вынужденные колебания. Дифференциальные уравнения относительного движения материальной точки. Влияние вращения Земли на равновесие и движение тел. Механическая система. Силы внешние и внутренние. Масса системы. Центр масс.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему контролю знаний и умений.	12		22
Итого:			76		132

4.7. Курсовые работы, проекты.

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом

5. Образовательные технологии

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся, необходимо использовать инновационные образовательные технологии при реализации различных видов аудиторной работы в сочетании с внеаудиторной. Используемые образовательные технологии и методы должны быть направлены на повышение качества подготовки путем развития у обучающихся способностей к самообразованию и нацелены на активизацию и реализацию личностного потенциала.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект, размещенный во внутренней сети, или т.п.) при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям.

Работа в команде: совместная работа студентов в группе при выполнении съёмочных работ на полигоне и камеральных работ в аудитории.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, обработанностью организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования;

- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной,

диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателям, (ями) ведущими практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- собеседование (устный или письменный опрос);
- контрольные работы.

Фонд оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств»

Форма аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме зачета в 5 семестре (включает в себя ответы на теоретические вопросы и решение задач). Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В зачетную ведомость и зачетную книжку выставляются отметка о зачете согласно, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
зачтено	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач
не зачтено	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике: Учебное пособие. СПб.: Лань, 2012. 448 с. <https://studizba.com/files/show/djvu/3309-1-zadachi-po-teoreticheskoy.html>

2. Бать М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Учебное пособие. Т. 1: Статика и кинематика. / М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. Спб.: Лань, 2013. 672 с. <https://lib-bkm.ru/load/114-1-0-2981>

3. Бать М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Учебное пособие. Т. 2: Динамика. / М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. Спб.: Лань, 2013. 640 с. <https://lib-bkm.ru/load/114-1-0-2981>

б) дополнительная литература:

1. Дубина, И.Н. Теоретическая механика (для бакалавров) / И.Н. Дубина. - М.: КноРус, 2012. - 208 с. <https://studizba.com/files/show/djvu/277-1-termeh.html>

2. Кирсанов, М.Н. Теоретическая механика. Сборник задач: Учебное пособие / М.Н. Кирсанов. - М.: Инфра-М, 2017. - 96 с.

<https://studizba.com/files/show/djvu/2128-1-kirsanov-m-n--reshebnik-po.html>

3. Кирсанов, М.Н. Решебник. Теоретическая механика. Выпуск 3 / М.Н. Кирсанов. - М.: Физматлит, 2008. - 384 с.

<https://studizba.com/files/show/djvu/2128-1-kirsanov-m-n--reshebnik-po.html>

4. Кухарь, В.Д. Теоретическая механика / В.Д. Кухарь. - М.: АСВ, 2016. - 148 с. <https://search.rsl.ru/ru/record/01008507012>

в) методические указания:

1. Киричевский Р.В., Трищенко С.Н. Теоретическая механика. Статика: метод. рек. к сам. работе студ. спец. «Пожарная безопасность» и «Техносферная безопасность» «2022. – 48с.

2. Киричевский Р.В., Трищенко С.Н. Теоретическая механика Кинематика. Динамика: метод. рек. к сам. работе студ. спец. «Пожарная безопасность» и «Техносферная безопасность» «2022. – 34с.

г) интернет-ресурсы:

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант-студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации
 Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Теоретическая механика» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

9. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт

оценочных средств по учебной дисциплине

«Теоретическая механика»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	2	3		4	5

1	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Способен осуществлять поиск требуемой для решения поставленных задач информации	Тема 1. Содержание и предмет дисциплины теоретическая механика. Предмет статики	3
				Тема 2. Плоская система сходящихся сил.	3
				Тема 3. Случай параллельных сил, момент силы	3
				Тема 4. Условия равновесия плоской системы сил, равновесие плоской системы сил с учетом сил трения.	3
				Тема 5. Пространственная система сил.	3
				Тема 6. Кинематика точки. Основные понятия скорости и ускорения. Определение траектории движения.	3
				Тема 7. Вращение твердого тела относительно неподвижной оси.	3
				Тема 8. Сложное движение точки и тела. Скорость.	3
				Тема 9. Сложное движение точки и тела. ускорение.	3
				Тема 10. Сложное движение точки и тела. Ускорение. элементы кинематики механизмов.	3
				Тема 11. Движение материальной точки. Основной закон динамики точки.	3

			Тема 12. Колебательные движение материальной точки.	3
			Тема 13. Динамика относительного движения материальной точки.	3
			Тема 14. Момент инерции твердого тела. Теорема о движении центра масс механической системы.	3
			Тема 15. Теорема об изменении главного момента количества движения системы материальных точек.	3
			Тема 16. Теорема об изменении кинетической энергии системы материальных точек.	3
			Тема 17. Уравнение Лагранжа второго рода.	3

2	ОПК-1	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	ОПК 1.1 Применяет методы теоретической механики для решения стандартных профессиональных задач.	Темы 1-17	3
3	ПК-1	Способен принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива	ПК-1.1. Предлагает способы решения поставленных задач в области механики, оценивает ожидаемые результаты	Темы 1-17	3

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой	Индикаторы достижений	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы	Наименование оценочного средства
-------	--------------------	-----------------------	----------------------------------	---------------------	----------------------------------

	компетенции	й компетенции (по реализуемой дисциплине)		учебной дисциплины	
1.	УК-1	УК-1.1	знать: основные понятия и концепции теоретической механики, важнейшие теоремы механики и их следствия, порядок применения теоретического аппарата механики в важнейших практических приложениях уметь: интерпретировать механические явления при помощи соответствующего теоретического аппарата владеть: навыками применения основных законов теоретической механики	Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 7 Тема 8 Тема 9 Тема 10 Тема 11 Тема 12 Тема 13 Тема 14 Тема 15 Тема 16 Тема 17	Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), тесты, опросы, практические задания.
2.	ОПК-1	ОПК-1.1	знать: основные понятия и концепции теоретической механики, важнейшие теоремы механики и их следствия, порядок применения теоретического аппарата механики в важнейших практических приложениях уметь: интерпретировать механические явления при помощи соответствующего теоретического аппарата владеть: навыками применения основных законов теоретической механики	Тема1 Тема2 Тема3 Тема4 Тема 5 Тема6 Тема 7 Тема 8 Тема 9 Тема 10 Тема 11 Тема 12 Тема 13 Тема 14 Тема 15 Тема 16 Тема 17	Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), тесты, опросы, практические задания.
3.	ПК-1	ПК-1.1	знать: основные понятия и концепции теоретической механики, важнейшие теоремы	Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4	Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений),

		механики и их следствия, порядок применения теоретического аппарата механики в важнейших практических приложениях уметь: интерпретировать механические явления при помощи соответствующего теоретического аппарата владеть: навыками применения основных законов теоретической механики	Тема 5 Тема 6 Тема 7 Тема 8 Тема 9 Тема 10 Тема 11 Тема 12 Тема 13 Тема 14 Тема 15 Тема 16 Тема 17	тесты, опросы, практические задания.
--	--	---	--	--

Фонды оценочных средств по дисциплине: «Теоретическая механика»
Вопросы для осуждения на семинарских занятиях (в виде докладов и
обсуждений):

1. Изменится ли момент силы относительно данной точки при переносе силы по линии её действия?
2. Почему пара сил не имеет равнодействующей?
3. Различны ли понятия главный вектор и равнодействующая и для каких систем сил вводятся эти понятия?
4. Сформулируйте лемму о параллельном переносе силы.
5. Дайте определение главного вектора и главного момента системы сил.
6. Сформулируйте основную теорему статики.
7. Зависит ли главный вектор от выбора нового центра приведения?
8. Зависит ли главный момент от выбора центра приведения?
9. В каких условиях момент силы относительно оси равен нулю?
10. Что изучает кинематика?
11. Какие существуют способы задания движения точки и в чём заключается каждый из них?
12. Что называется траекторией движения точки?
13. В каком случае естественный способ задания движения точки считается заданным?
14. Чему равен и как направлен в пространстве вектор скорости?
15. Чему равны проекции скорости точки на неподвижные оси декартовой системы координат?
16. По каким формулам определяются модули угловой скорости и углового ускорения вращающегося твёрдого тела?
17. Откуда следует, что кинематика поступательного движения твёрдого тела сводится к кинематике точки?
18. Какой вид имеют траектории точек тела, вращающегося вокруг неподвижной оси?
19. Какое движение вращательное движение тела называется равномерным? Равнопеременным?
20. В каких случаях движение точки следует рассматривать как сложное?
21. Как определяется абсолютное ускорение точки при переносном поступательном движении?

22. Как определяется абсолютное ускорение точки при переносном непоступательном движении?
23. В каких случаях ускорение Кориолиса обращается в нуль?
24. Как определить направление ускорения Кориолиса?
25. Какое движение твёрдого тела называется плоскопараллельным?
26. Как получить кинематические уравнения движения плоской фигуры?
27. Как определяется скорость любой точки плоской фигуры при плоскопараллельном движении твёрдого тела?
28. Покажите, что проекции скоростей точек неизменяемого отрезка на ось, совпадающую с этим отрезком, равны между собой.
29. Как определяется ускорение любой точки плоской фигуры?
30. Какую точку плоской фигуры называют мгновенным центром скоростей?
31. Что изучает раздел «динамика» в теоретической механике?
32. Различны ли понятия главный вектор и равнодействующая и для каких систем сил вводятся эти понятия?
33. Сформулируйте лемму о параллельном переносе силы.
34. Дайте определение главного вектора и главного момента системы сил.
35. Напишите аналитические выражения для главного вектора и главного момента.
36. Сформулируйте основную теорему статики.
37. К какому простейшему виду может быть приведена система сил, если её главный вектор перпендикулярен к главному моменту?
38. Зависит ли главный вектор от выбора нового центра приведения?
39. В каких случаях момент силы относительно оси равен нулю?
40. Зависит ли главный момент от выбора центра приведения?
41. Напишите три формы уравнений равновесия плоской системы сил.
42. В каком случае момент силы относительно данной точки равен нулю?
43. Что изучает кинематика ?
44. Какие существуют способы задания движения точки и в чём заключается каждый из них?
45. Что называется траекторией движения точки?
46. В каком случае естественный способ задания движения точки считается заданным?
47. При каких условиях считается заданным способ определения движения точки в координатной форме?
48. Чему равны проекции скорости точки на неподвижные оси декартовой системы координат?
49. По каким формулам определяются модули угловой скорости и углового ускорения вращающегося твёрдого тела?
50. Как направлены векторы угловой скорости и углового ускорения при вращении тела вокруг неподвижной оси?
51. Откуда следует, что кинематика поступательного движения твёрдого тела сводится к кинематике точки?
52. Какой вид имеют траектории точек тела, вращающегося вокруг неподвижной оси?
53. Дайте определение относительного, переносного и абсолютного движений точки, а также скоростей и ускорений этих движений.
54. В чём состоит основная задача сложного движения точки?
55. Как определяется абсолютное ускорение точки при переносном поступательном движении?
56. Как определяется абсолютное ускорение точки при переносном непоступательном движении?
57. В каких случаях ускорение Кориолиса обращается в нуль?
58. Как определить направление ускорения Кориолиса?
59. Какое движение твёрдого тела называется плоскопараллельным?

60. Зависят ли поступательное перемещение плоской фигуры и её поворот от выбора полюса?
61. Как определяется ускорение любой точки плоской фигуры?
62. Какую точку плоской фигуры называют мгновенным центром скоростей?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «опрос»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Доклад (сообщение) представлен(о) на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Доклад (сообщение) представлен(о) на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Доклад (сообщение) представлен(о) на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Доклад (сообщение) представлен(о) на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Практические задания:

Решение задач по методическим указаниям (ссылка в списке литературы)

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «практическая работа»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Практическая работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Практическая работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Практическая работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Практическая работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Тесты

1. Чему равна проекция силы на ось?

1. произведению модуля этой силы на косинус угла между направлениями оси и силы
2. произведению модуля силы на синус угла между направлениями оси и силы
3. отрезку, заключенному между началом координат и проекции конца силы на эту ось
4. произведению этой силы на расстояния от этой силы до данной оси
5. моменту этой силы относительно этой оси

2. Какая задача называется статически неопределимой?

1. если число неизвестных больше числа уравнений равновесия
2. если рассматривать несколько сочлененных сил
3. если рассматривать деформированное тело
4. если число активных сил больше числа реакций связи

3. Выбрать правильные уравнения равновесия произвольно плоской системы?

1.
$$\begin{cases} \sum F_{kx} = 0, \\ \sum F_{ky} = 0, \\ \sum m_o(F_k) = 0, \end{cases}$$
2.
$$\begin{cases} \sum F_{xx} = 0, \\ \sum F_{xy} = 0, \quad \sum(F_{xy}) = 0, \\ \sum(F_{xy}) = 0, \end{cases}$$
3.
$$\begin{cases} \sum F_{xx} = 0, \\ \sum m_x(F_x) = 0, \\ \sum m_y(F_x) = 0, \end{cases}$$
4.
$$\begin{cases} \sum m_x(F_x) = 0, \\ \sum m_y(F_x) = 0, \\ \sum m_z(F_x) = 0, \end{cases}$$
5.
$$\begin{cases} \sum m_A(F_x) = 0, \\ \sum m_B(F_x) = 0, \\ \sum m_C(F_x) = 0, \end{cases}$$

4. Какова единица измерения силы?

1. Н
2. Н/м
3. Н·м
4. Дж/с
5. м/с

5. Как изменится величина момента силы, если плечо силы увеличить в 2 раза?

1. увеличится в 2 раза
2. уменьшится в 2 раза
3. не изменится
4. увеличится в 4 раза
5. уменьшится в 4 раза

6. Какой выигрыш в работе даёт неподвижный блок?

1. в 2 раза
2. в 3 раза
3. в 4 раза
4. не даёт выигрыш
5. в 1,5 раза

7. Как изменится момент силы, если не изменяя плеча силы, увеличить модуль силы в 2 раза?

1. не изменится
2. увеличится в 3 раза
3. уменьшится в 2 раза
4. увеличится в 2 раза
5. уменьшится в 3 раза

8. Главный вектор системы сил определяется формулой?

1. $\vec{R}_0 = \sum_{k=1}^n \vec{F}_k$
2. $m = \frac{d^2 r}{dt^2} = \sum_{k=1}^n \vec{F}_k$
3. $\vec{R}_0 = \sum_{k=1}^n \vec{F}_k^e$
4. $\vec{R}_0 = \sum_{k=1}^n \vec{F}_k^i$
5. $\vec{R}_0 = \sum_{k=1}^n m_0 (\vec{F}_k)$

9. Чем характеризуется сила?

1. точкой приложения, модулем, направлением
2. моментом силы
3. только направлением
4. точкой приложения
5. равенством и модулем

10. Равнодействующие системы сходящихся сил?

1. $\vec{R} = \sum \vec{F}_k$
2. $\vec{R} = 0$
3. $\vec{R} = -\sum \vec{F}_k$
4. $\vec{F} = -\vec{R}$
5. $\vec{R} = \vec{r}_k \cdot \vec{F}_k$

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «тесты»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Тесты выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% тестов)
4	Тесты выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% тестов)
3	Тесты выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% тестов)
2	Тесты выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% тестов)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет):

Вопросы к зачету.

1. Содержание и предмет дисциплины теоретическая механика.
2. Предмет статики. Разделы теоретической механики.
3. Законы Ньютона.
4. Аксиомы статики.
5. Понятие материальной точки. Сила.
6. Несвободное тело. Связи. Реакции связей.
7. Плоская система сходящихся сил. Понятие о сходящихся силах.
8. Разложение силы на две составляющие. Проекция вектора силы на ось.
9. Силовой многоугольник. Изобразите силы виде треугольника, четырехугольника.
10. Геометрическое и аналитическое определение равнодействующей.

11. Теорема о равновесии трех непараллельных сил, лежащих в одной плоскости.
12. Случай параллельных сил. Момент силы.
13. Равнодействующая двух параллельных сил. Главный вектор.
14. Момент силы относительно точки. Момент силы относительно оси.
15. Главный момент системы. Условия равновесия плоской системы сил.
16. Равновесие плоской системы сил с учетом сил трения.
17. Три типа уравнений равновесия на плоскости.
18. Понятие устойчивости тела на плоскости.
19. Коэффициент трения скольжения и качения. Равновесие при наличии трения качения.
20. Примеры решения задач. На трение, качение.
21. Пространственная система сил. Условия равновесия пространственной системы сил.
22. Главный вектор и главный момент системы сил.
23. Момент сил относительно оси.
24. Кинематика точки. Основные понятия скорости и ускорения.
25. Определение траектории движения.
26. Понятие о параметре и исключении его из уравнения движения.
27. Вычисление скорости и ускорения.
28. Определение радиуса кривизны.
29. Изображение траектории движения.
30. Вращение твердого тела относительно неподвижной оси.
31. Понятие угловой скорости и углового ускорения.
32. Виды движения.
33. Преобразование простейших движений.
34. Задача на применения кривошипно-шатунного механизма.
35. Сложное движение точки и тела. Скорость.
36. Понятие переносного и относительного движения. Сложение скоростей.
37. Плоскопараллельное движение.
38. Поступательное и вращательное движение. МЦС.
39. Сложное движение точки и тела.
40. Ускорение. Вычисление ускорения точки в плоскопараллельном движении.
41. Определение МЦУ.
42. Вычисление угловых ускорений звеньев в плоском механизме.
43. Сложное движение точки и тела. Ускорение.
44. Элементы кинематики механизмов.
45. Понятие переносного и относительного движения. Кориолиса ускорение. Сложение ускорений.
46. План скоростей и план ускорений.
47. Движение материальной точки. Основной закон динамики точки.
48. Введение в динамику.
49. Две основные задачи.

50. Методические указания к решению задач.
51. Колебательные движение материальной точки.
52. Типы колебаний.
53. Примеры решения задач на свободные и вынужденные колебания тела.
54. Динамика относительного движения материальной точки.
55. Дифференциальное уравнение при решении задач на движение не свободные материальные точки.
56. Переносная и Кориолиса силы инерции. Частные случаи.
57. Случаи относительного покоя. Действие силы тяжести при составлении дифференциального уравнения.
58. Момент инерции твердого тела.
59. Теорема о движении центра масс механической системы.
60. Момент инерции. Радиус инерции.
61. Теорема о моментах инерции твердого тела относительно оси.
62. Центробежный момент инерции.
63. Теорема о движении центра масс механической системы.
64. Теорема об изменении главного момента количества движения системы материальных точек.
65. Случай сохранения момента количества движения материальной точки. Теорема.
66. Дифференциальное уравнение вращения твердого тела вокруг неподвижной оси.
67. Теорема об изменении кинетической энергии системы материальных точек.
68. Работа силы. Кинетическая энергия. Теорема.
69. Потенциальная энергия.
70. Мощность.
71. Закон сохранения механической энергии.
72. Уравнение Лагранжа второго рода.
73. Обобщенные координаты и силы.
74. Определение обобщенных сил.
75. Составление уравнения Лагранжа.

Критерии и шкала оценивания к аттестации «зачет»

Национальная шкала	Характеристика знания предмета и ответов
зачтено	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач
не зачтено	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий,

	проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.
--	--

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)