

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.12.01 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Направление подготовки (специальность) 20.03.01 Техносферная безопасность

**Профиль подготовки (специализация) Безопасность жизнедеятельности в
техносфере**

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

1. Цели освоения дисциплины

Формирование научного инженерного мышления, умения видеть в каждой механической системе её расчетную модель; подготовка к изучению общеинженерных и специальных дисциплин; раскрытие роли теоретической механики как базы инженерного образования.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.12.01 Теоретическая механика относится к обязательной части учебного плана. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Теоретическая механика» является основополагающей, представлен в таблице 2.2.

Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
УК-1	Высшая математика Физика
ОПК-1	Высшая математика Физика

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
УК-1	Соппротивление материалов Детали машин и основы конструирования
УК-2	Соппротивление материалов Детали машин и основы конструирования
ОПК-1	Соппротивление материалов Детали машин и основы конструирования

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

Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачи, выделяя базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задач	<i>Знать:</i> основные законы и теоремы теоретической механики <i>Уметь:</i> логически мыслить <i>Владеть:</i> основными приемами и способами построения логических рассуждений

<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленных задач</p>	<p><i>Знать:</i> основные законы и теоремы теоретической механики <i>Уметь:</i> логически мыслить <i>Владеть:</i> основными приемами и способами построения логических рассуждений</p>
	<p>УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задач, оценивая их достоинства и недостатки</p>	<p><i>Знать:</i> основные законы и теоремы теоретической механики <i>Уметь:</i> логически мыслить <i>Владеть:</i> основными приемами и способами построения логических рассуждений</p>
	<p>УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности</p>	<p><i>Знать:</i> основные законы и теоремы теоретической механики <i>Уметь:</i> логически мыслить <i>Владеть:</i> основными приемами и способами построения логических рассуждений</p>
	<p>УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задач</p>	<p><i>Знать:</i> основные законы и теоремы теоретической механики <i>Уметь:</i> логически мыслить <i>Владеть:</i> основными приемами и способами построения логических рассуждений</p>
<p>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач</p>	<p><i>Знать:</i> поставленные цели проекта <i>Уметь:</i> формулировать совокупность взаимосвязанных задач <i>Владеть:</i> методами определения ожидаемых результатов</p>

<p>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p><i>Знать:</i> способ решения конкретной задачи проекта <i>Уметь:</i> проектировать решение конкретной задачи проекта <i>Владеть:</i> знаниями действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений</p>
	<p>УК-2.3 Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время</p>	<p><i>Знать:</i> решение задач <i>Уметь:</i> решать задачи проекта качественно и за установленное время <i>Владеть:</i> методами решения задач проекта качественно и за установленное время</p>
	<p>УК-2.4 Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта</p>	<p><i>Знать:</i> результаты решения конкретной задачи <i>Уметь:</i> публично представлять результаты <i>Владеть:</i> методами публичного представления результатов</p>
<p>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;</p>	<p>ОПК-1.2 Использует современные САПР, тематические программные комплексы при решении типовых задач по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей)</p>	<p><i>Знать:</i> основные методы и типовые модели теоретической механики <i>Уметь:</i> употреблять понятия и символы для выражения количественных и качественных отношений <i>Владеть:</i> методами решения прикладных задач на практике</p>

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины Б1.О.12.01 Теоретическая механика составляет 3 зачетных (ые) единиц(ы) (ЗЕ), (108 академических часов), распределение объёма дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы

Вид учебной работы	Итого КР	Итого СР	Семестр №2	
			КР	СР
Лекции (Л)	18		18	
Лабораторные работы (ЛР)				
Практические занятия (ПЗ)	36		36	
Семинары(С)				
Курсовое проектирование (КП)				
Самостоятельная работа		50		50
Промежуточная аттестация	4		4	
Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	Экзамен	
Всего	58	50	58	50

5. Структура и содержание дисциплины

Структура и содержание дисциплины представлены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Структура и содержание дисциплины

Наименование тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы								Коды формируемых компетенций, код индикатора достижения компетенции	
		лекции	Лабораторная работа	Практические занятия	семинары	Курсовое проектирование	индивидуальные домашние задания (контрольные работы)	Самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям		Промежуточная аттестация
Тема 1. Структура курса. Аксиомы статики. Силовые факторы.	2	2		2					3		УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, ОПК-1.2

Тема 2. Нагрузка сосредоточенная и нагрузка распределенная. Понятие момента силы относительно точки и оси. Теорема Вариньона. Понятие пары сил.	2			2				1	1		УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, ОПК-1.2
Тема 3. Связи и реакции связей. Основная теорема статики. Уравнения равновесия. Статическая определенность и статическая неопределенность.	2	2		2			4	1	1		УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, ОПК-1.2
Тема 4. Приведение к простейшему виду. Инварианты системы сил. Понятие центральной оси. Частные случаи приведения систем сил.	2			2				1	1		УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, ОПК-1.2
Тема 5. Центр параллельных сил. Центр тяжести. Способы определения положения центра тяжести.	2	2		2				1	1		УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, ОПК-1.2
Тема 6. Трение скольжения и трение качения. Конус трения.	2			2				1	1		УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, ОПК-1.2
Тема 7. Кинематика точки. Способы задания движения точки – векторный, координатный и естественный. Оси естественного трёхгранника.	2	2		2				2	2		УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, ОПК-1.2

Тема 8. Скорость и ускорение точки при векторном, координатном и естественном способах задания движения. Дифференцирование вектора постоянного модуля по независимому скалярному аргументу.	2			2				1	1		УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, ОПК-1.2
Тема 9. Простейшие движения твердого тела – поступательное и вращательное. Задание движения, Скорость и ускорение точек в поступательном и вращательном движениях.	2	2		2				1	1		УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, ОПК-1.2
Тема 10. Плоскопараллельное движение твердого тела. Задание движения. Понятие мгновенного центра скоростей. Теорема о проекциях скоростей. Ускорение точек в плоскопараллельном движении.	2			4		4		1	1		УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, ОПК-1.2
Тема 11. Динамика точки. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в координатной и естественной формах. Решение прямой и обратной задачи динамики.	2	2		2				1	1		УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, ОПК-1.2

Тема 12. Свободные колебания, Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Вынужденные колебания при наличии сопротивления. Резонанс, декремент колебаний, явление биения.	2			2				1	1		УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, ОПК-1.2
Тема 13. Понятие механической системы. Центр масс, масса системы, силы внешние и силы внутренние, геометрия масс (моменты инерции, радиус инерции).	2	2		2				1	1		УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, ОПК-1.2
Тема 14. Общие теоремы динамики для точки и для механической системы. Движение центра масс, изменение количества движения, изменение кинетического момента, изменение кинетической энергии.	2			4		4		2	1		УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, ОПК-1.2
Тема 15. Принципы динамики. Принцип Даламбера. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики.	2	2		2				2	1		УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, ОПК-1.2
Тема 16. Уравнение Лагранжа 2-го рода, Обобщенные координаты, обобщенные силы, число степеней свободы.	2	2		2				2	1		УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, ОПК-1.2
Контактная работа	2	18		36						4	x
Самостоятельная работа	2					12	22	16			x
Объем дисциплины в семестре	2	18		36		12	22	16	4		x
Всего по дисциплине		18		36		12	22	16	4		

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

С-3. Раскрытие статической неопределенности.

С-7. Определение реакций опор твёрдого тела.

К-1. Определение скоростей и ускорений точек.

К-3. Кинематический анализ плоского механизма.

Д-1. Интегрирование дифференциальных уравнений движения материальной точки, находящейся под действием постоянной силы.

Д-10. Применение теоремы об изменении кинетической энергии к изучению движения механической системы

5.3. Темы индивидуальных домашних заданий (контрольных работ)

5.4 Вопросы для самостоятельного изучения по очной форме обучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопросов	Объем, академические часы
1	Структура курса. Аксиомы статики. Силовые факторы.	Основные понятия векторной алгебры. Виды векторов – свободные, скользящие, прикрепленные. Действия над векторами.	3
2	Нагрузка сосредоточенная и нагрузка распределенная. Понятие момента силы относительно точки и оси. Теорема Вариньона. Понятие пары сил.	Эквивалентность пар сил в плоскости и в пространстве. Сложение пар сил.	1
3	Связи и реакции связей. Основная теорема статики. Уравнения равновесия. Статическая определенность и статическая неопределенность.	Система сходящихся сил, Теорема о трех силах.	1
4	Приведение к простейшему виду. Инварианты системы сил. Понятие центральной оси. Частные случаи приведения систем сил.	Приведение силы к центру. Определение минимального главного момента системы сил	1

5	<p>Центр параллельных сил. Центр тяжести. Способы определения положения центра тяжести.</p>	<p>Центр тяжести дуги окружности, кругового сектора, пирамиды.</p>	1
6	<p>Трение скольжения и трение качения. Конус трения.</p>	<p>Трение нити о цилиндрическую поверхность.</p>	1
7	<p>Кинематика точки. Способы задания движения точки – векторный, координатный и естественный. Оси естественного трёхгранника.</p>	<p>Задание движения точки в полярной системе координат.</p>	2
8	<p>Скорость и ускорение точки при векторном, координатном и естественном способах задания движения. Дифференцирование вектора постоянного модуля по независимому скалярному аргументу.</p>	<p>Составное (сложное) движение точки. Определение скорости и ускорения точек. Дополнительное ускорение – ускорение Кориолиса.</p>	1
9	<p>Простейшие движения твердого тела – поступательное и вращательное. Задание движения, Скорость и ускорение точек в поступательном и вращательном движениях.</p>	<p>Передаточные механизмы. Понятие угловой скорости и углового ускорения как величин векторных.</p>	1
10	<p>Плоскопараллельное движение твердого тела. Задание движения. Понятие мгновенного центра скоростей. Теорема о проекциях скоростей. Ускорение точек в плоскопараллельном движении.</p>	<p>Разложение плоского движения тела на поступательное и вращательное. План скоростей.</p>	1

11	Динамика точки. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в координатной и естественной формах. Решение прямой и обратной задачи динамики.	Случаи интегрирования дифференциальных уравнений движения материальной точки. Движение точки под действием центральной силы. Закон площадей	1
12	Свободные колебания, Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Вынужденные колебания при наличии сопротивления. Резонанс, декремент колебаний, явление биения.	Резонанс, декремент колебаний, явление биения.	1
13	Понятие механической системы. Центр масс, масса системы, силы внешние и силы внутренние, геометрия масс (моменты инерции, радиус инерции).	Теорема Гюйгенса. Центробежные моменты инерции, главные оси инерции.	1
14	Общие теоремы динамики для точки и для механической системы. Движение центра масс, изменение количества движения, изменение кинетического момента, изменение кинетической энергии.	Следствия из общих теорем динамики. Приложение общих теорем к динамике вращательного и плоского движений твердого тела.	2
15	Принципы динамики. Принцип Даламбера. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики.	Определение динамических реакций подшипников при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси. Динамическое уравновешивание вращающихся тел.	2

16	Уравнение Лагранжа 2-го рода, Обобщенные координаты, обобщенные силы, число степеней свободы.	Применение уравнений Лагранжа к исследованию движения механической системы.	2
Всего			22

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Лукашевич, Н. К. Теоретическая механика: учебник для вузов / Н. К. Лукашевич. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 266 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02524-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/452428>

6.2 Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Теоретическая механика. Краткий курс: учебник для вузов / В. Д. Бертяев, Л. А. Булатов, А. Г. Митяев, В. Б. Борисевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 168 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13208-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449527>

6.3 Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

- тематическое содержание дисциплины.
- методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних заданий (контрольных работ).

7. Требования к материально-техническому и учебно-методическому содержанию дисциплины

7.1 Учебные аудитории для проведения учебных занятий по дисциплине

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий семинарского типа, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещениях для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Учебное оборудование хранится и обслуживается в помещениях для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

7.2 Перечень оборудования и технических средств обучения по дисциплине

1. Доска
2. Компьютер
3. Мультимедиапроектор
4. Наглядные пособия

7.3 Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)
2. MS Office

7.4 Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Консультант+.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

Разработал:

Профессор, доктор технических наук  Ушаков Ю.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Физика и математика», протокол № 6 от 25.01.2021 г.

Заведующая кафедрой «Физика и математика»  Комарова Н.К.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании учебно-методической комиссии института управления рисками и комплексной безопасности, протокол № 7 от 22.02.2021 г.

Директор института управления рисками и комплексной безопасности  Яковлева Е.В.

Дополнения и изменения

в рабочей программе дисциплины Б1.О.12.01 Теоретическая механика
на 2021-2022 учебный год.

В программу вносятся следующие изменения: без изменений.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Физика и математика», протокол № 7 от 22.02.2021 г.

Заведующая кафедрой



Комарова Н.К.

Дополнения и изменения

в рабочей программе дисциплины Б1.О.12.01 Теоретическая механика на 2022-2023 учебный год.

В программу вносятся следующие изменения: без изменений.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Физика и математика», протокол № 11 от 14.06.2022 г.

Заведующий кафедрой _____



Ушаков Ю.А.