

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.12 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Направление подготовки (специальность) 27.03.04 Управление в технических системах

Профиль подготовки (специализация) Управление в технических системах

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 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 |
|-------------|----------------------|
| ОПК-2 | Физика Математика |

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

| Компетенция | Дисциплина |
|-------------|------------|
| | |

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) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) | ОПК-2.1 Знает базовые разделы математических и естественно- научных дисциплин (модулей) | <i>Знать:</i> основные законы и теоремы теоретической механики <i>Уметь:</i> логически мыслить, использовать типовые алгоритмы теоретической механики для решения прикладных задач <i>Владеть:</i> основными приемами и способами построения логических рассуждений |

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) | ОПК-2.2 Умеет применять знания разделов математических и естественно- научных дисциплин, связанных с профессиональной деятельностью | <i>Знать:</i> основные понятия, законы и аксиомы теоретической механики <i>Уметь:</i> использовать типовые алгоритмы теоретической механики для решения прикладных задач <i>Владеть:</i> навыками использования основных понятий теоретической механики |
| | ОПК-2.3 Владеет навыками формулирования задач профессиональной направленности | <i>Знать:</i> основные законы и теоремы теоретической механики <i>Уметь:</i> использовать типовые алгоритмы теоретической механики для решения прикладных задач <i>Владеть:</i> навыками использования основных понятий теоретической механики |

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины Б1.О.12 Теоретическая механика составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), (144 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 №4 | |
|------------------------------|----------|----------|------------|-----|
| | | | КР | СР |
| Лекции (Л) | 18 | | 18 | |
| Лабораторные работы (ЛР) | | | | |
| Практические занятия (ПЗ) | 16 | | 16 | |
| Семинары(С) | | | | |
| Курсовое проектирование (КП) | | | | |
| Самостоятельная работа | | 108 | | 108 |
| Промежуточная аттестация | 2 | | 2 | |

| | | | | |
|--------------------------------------------|----|-----|-------|-----|
| Наименование вида промежуточной аттестации | х | х | Зачёт | |
| Всего | 36 | 108 | 36 | 108 |

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. Связи и реакции связей. | 4 | 2 | | 2 | | | | 6 | 4 | | ОПК-2.1, ОПК- 2.2, ОПК-2.3 |
| Тема 2. Основная теорема статики. Уравнения равновесия. Статическая определенность и статическая неопределенность. Центр параллельных сил. Центр тяжести. Способы определения положения центра тяжести. | 4 | 2 | | 2 | | | 7 | 6 | 4 | | ОПК-2.1, ОПК- 2.2, ОПК-2.3 |
| Тема 3. Приведение к простейшему виду. Инварианты системы сил. Понятие центральной оси. Частные случаи приведения систем сил. Трение скольжения и трение качения. Конус трения. | 4 | 2 | | 2 | | | | 6 | 4 | | ОПК-2.1, ОПК- 2.2, ОПК-2.3 |
| Раздел 2. Кинематика | 4 | 4 | | 4 | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--|---|--|--|---|---|---|--|---------------------------|
| <p>Тема 4. Кинематика точки. Способы задания движения точки – векторный, координатный и естественный. Оси естественного трёхгранника. Скорость и ускорение точки при векторном, координатном и естественном способах задания движения. Дифференцирование вектора постоянного модуля по независимому скалярному аргументу.</p> | 4 | 2 | | 2 | | | | 6 | 4 | | ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 |
| <p>Тема 5. Простейшие движения твердого тела – поступательное и вращательное. Задание движения, Скорость и ускорение точек в поступательном и вращательном движениях. Плоскопараллельное движение твердого тела. Задание движения. Понятие мгновенного центра скоростей. Теорема о проекциях скоростей. Ускорение точек в плоскопараллельном движении.</p> | 4 | 2 | | 2 | | | 7 | 6 | 4 | | ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 |
| <p>Тема 6. Динамика точки. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в координатной и естественной формах. Решение прямой и обратной задачи динамики.</p> | 4 | 2 | | 2 | | | | 6 | 4 | | ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 |

| | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|--|----|--|--|----|----|----|---|---------------------------|
| Тема 7. Понятие механической системы. Центр масс, масса системы, силы внешние и силы внутренние, геометрия масс (моменты инерции, радиус инерции). | 4 | 2 | | 2 | | | | 6 | 4 | | ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 |
| Тема 8. Механическая система. Общие теоремы динамики для точки и для механической системы. Движение центра масс, изменение количества движения, изменение кинетического момента, изменение кинетической энергии. | 4 | 2 | | 2 | | | 8 | 6 | 4 | | ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 |
| Тема 9. Механическая система. Принципы динамики. Принцип Даламбера. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Уравнение Лагранжа 2-го рода, Обобщенные координаты, обобщенные силы, число степеней свободы. | 4 | 2 | | | | | | 6 | | | ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 |
| Контактная работа | 4 | 18 | | 16 | | | | | | 2 | х |
| Самостоятельная работа | 4 | | | | | | 22 | 54 | 32 | | х |
| Объем дисциплины в семестре | 4 | 18 | | 16 | | | 22 | 54 | 32 | 2 | х |
| Всего по дисциплине | | 18 | | 16 | | | 22 | 54 | 32 | 2 | |

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

5.3. Темы индивидуальных домашних заданий (контрольных работ)

С-3. Раскрытие статической неопределенности.

К-3. Кинематический анализ плоского механизма.

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

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. Связи и реакции связей. | Основные понятия векторной алгебры. Виды векторов – свободные, скользящие, прикрепленные. Действия над векторами. | 6 |
| 2 | Основная теорема статики. Уравнения равновесия. Статическая определенность и статическая неопределенность. Центр параллельных сил. Центр тяжести. Способы определения положения центра тяжести. | Эквивалентность пар сил в плоскости и в пространстве. Сложение пар сил. | 6 |
| 3 | Приведение к простейшему виду. Инварианты системы сил. Понятие центральной оси. Частные случаи приведения систем сил. Трение скольжения и трение качения. Конус трения. | Приведение силы к центру. Определение минимального главного момента системы сил | 6 |
| 4 | Кинематика точки. Способы задания движения точки – векторный, координатный и естественный. Оси естественного трёхгранника. Скорость и ускорение точки при векторном, координатном и естественном способах задания движения. Дифференцирование вектора постоянного модуля по независимому скалярному аргументу. | Задание движения точки в полярной системе координат. | 6 |

| | | | |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 5 | <p>Простейшие движения твердого тела – поступательное и вращательное. Задание движения, Скорость и ускорение точек в поступательном и вращательном движениях.</p> <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> | 6 |
| 6 | <p>Динамика точки. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в координатной и естественной формах. Решение прямой и обратной задачи динамики.</p> | <p>Случаи интегрирования дифференциальных уравнений движения материальной точки. Движение точки под действием центральной силы. Закон площадей</p> | 6 |
| 7 | <p>Понятие механической системы. Центр масс, масса системы, силы внешние и силы внутренние, геометрия масс (моменты инерции, радиус инерции).</p> | <p>Теорема Гюйгенса. Центробежные моменты инерции, главные оси инерции.</p> | 6 |

| | | | |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 8 | <p>Механическая система. Общие теоремы динамики для точки и для механической системы. Движение центра масс, изменение количества движения, изменение кинетического момента, изменение кинетической энергии.</p> | <p>Следствия из общих теорем динамики. Приложение общих теорем к динамике вращательного и плоского движений твердого тела.</p> | 6 |
| 9 | <p>Механическая система. Принципы динамики. Принцип Даламбера. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Уравнение Лагранжа 2-го рода, Обобщенные координаты, обобщенные силы, число степеней свободы.</p> | <p>Определение динамических реакций подшипников при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси. Динамическое уравновешивание вращающихся тел.</p> | 6 |
| Всего | | | 54 |

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+.

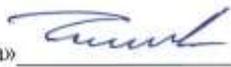
Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 31.07.2020 г. № 871)

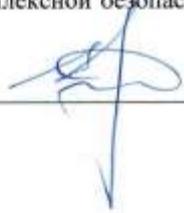
Разработал:

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 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.