

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
В.А. Уваров
« 30 » мая 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Теоретическая механика

направление подготовки:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

профиль:

Электроснабжение
Электропривод и автоматика

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт: Инженерно-строительный

Кафедра: Теоретической механики и сопротивления материалов

Белгород – 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ № 144 от 28 февраля 2018 г.;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году

Составитель: канд. техн. наук, доцент  А.В.Ахтямов

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой

Зав. кафедрой: канд. техн. наук, проф.  А.В.Белоусов

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Теоретической механики и сопротивления материалов

«12» мая 2021 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой: канд.техн.наук,доц.  А.Н. Дегтярь

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИСИ

«27» мая 2021 г., протокол № 10

Председатель канд. техн. наук  А.Ю.Феоктистов

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	ОПК-5.Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ОПК-5.4. Использует теорию и методы решения задач статики и динамики на базе законов и теорем механики в расчетах кинематических параметров движения простых механизмов	Знания: основные методы решения задач механики Умения: строить расчетные схемы решения задач и выполнять решение задач механики Навыки: применения современных методов решения задач механики

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-5.Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами

Стадия	Наименования дисциплины ¹
1	Электротехническое и конструкционное материаловедение
2	Теоретическая механика

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часа.

Форма промежуточной аттестации дифференцированный зачет.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	54	54
лекции	34	34
лабораторные	-	-
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	3	3
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	54	54
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	36	36
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	Диф.зачет	Диф.зачет

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
1.	Введение в техническую механику. Предмет и разделы механики. Основные понятия и определения статики. Основные аксиомы статики. Момент силы относительно центра. Свойства момента силы. Пара сил. Момент пары. Свойства пары сил. Произвольная плоская система сил. Условия равновесия плоской системы сил.	4	2	-	10
2.	Кинематика точки. Способы задания движения точки. Скорость точки и ускорение точки при различных способах задания движения. Оси естественного трехгранника. Касательное и нормальное ускорения. Кинематика твердого тела. Поступательное движение и его свойства. Вращательное движение тела. Уравнение вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Определение линейной скорости и ускорение точки тела во вращательном движении. Плоскопараллельное движение тела.	4	2	-	10
3.	Общие теоремы динамики точки. Количество движения точки. Импульс силы. Вычисление импульса силы. Теорема об изменении количества движения материальной точки. Момент количества движения. Теорема об изменении момента количества движения.	4	2	-	5
4.	Понятие механической системы. Внешние и внутренние силы. Масса системы и центр масс. Теорема о движении центра масс. Закон сохранения движения центра масс. Количество движения системы. Теорема об изменении количества движения системы. Теорема об изменении момента количества движения системы Теорема об изменении кинетической энергии системы.	4	2	-	5
5.	Общее уравнение динамики системы. Уравнение вращательного движения тела. Уравнение плоскопараллельного движения тела.	4	2	-	6
6.	Соппротивление материалов. Механические свойства конструкционных материалов. Статически определимые и неопределимые системы. Напряжения, деформации перемещения. Геометрические характеристики поперечных се-	5	4	-	6

1	2	3	4	5	6
	чений.				
7.	Растяжение и сжатие. Прямой изгиб. Напряжения и деформации. Построение эпюр внутренних усилий. Сложное сопротивление.	6	2	-	6
8.	Устойчивость равновесия упругих систем. Продольно-поперечный изгиб. Практические примеры расчета стержней.	3	1	-	6
	ВСЕГО за семестр:	34	17	-	54

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	К-во лекционных часов	К-во часов СРС
1	1	Вектор силы. Проекция вектора на оси. Момент силы относительно точки. Пара сил. Равновесие тела под действием плоской системы сил	1	1
3	2	Определение траектории, скорости и ускорения точки по заданным уравнениям движения	1	1
4	2	.Кинематический расчет редукторов. Кинематическая схема. Сложное движение точки. Формулы Виллиса. Случаи параллельных и пересекающихся осей вращения.	4	4
5	3	Механическая система. Общая теорема динамики системы. Количество движения, момент количества движения, кинетическая энергия системы.	2	2
6	3	Общее уравнение динамики системы. Уравнение вращательного движения. Уравнение плоскопараллельного движения.	2	2
7	3	Динамический расчет привода. Расчет простейшего передаточного механизма. Расчет дифференциального механизма.	4	4
8	4	Растяжение и сжатие. Прямой изгиб. Напряжения и деформации. Построение эпюр внутренних усилий. Сложное сопротивление.	2	2
9	4	Устойчивость равновесия упругих систем. Продольно-поперечный изгиб. Практические примеры расчета стержней.	1	1
ИТОГО:			17	17

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ОПК-5.Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-5.4. Использует теорию и методы решения задач статики и динамики на базе законов и теорем механики в расчетах кинематических параметров движения простых механизмов	зачет, защита расчетно-графических заданий, тестовый контроль

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	2	3
1	Статика	<ul style="list-style-type: none">- Предмет и разделы теоретической механики. Основные понятия и определения статики.- Аксиомы статики.- Виды связей и их реакции.- Проекции сил на ось и на плоскость.- Сходящаяся система сил.- Условия равновесия сходящейся системы сил.- Понятие фермы.- Методика расчета фермы.- Момент силы относительно точки и оси.- Пара сил. Момент пары сил. Свойства пары сил.- Условия равновесия систем сил.- Формы условия равновесия для произвольной плоской системы сил.- Типы опор линий электропередач- Сбор нагрузок на опору- Методы расчета опор ЛЭП- Условие прочности
2	Кинематика	<ul style="list-style-type: none">- Предмет кинематики. Основные определения. Способы задания движения точки.- Скорость и ускорение точки.- Частные случаи движения точки.- Простейшие виды движения тела.- Поступательное движение твердого тела.- Вращательное движение твердого тела. - Взаимосвязь между угловыми и линейными

1	2	3
		<p>кинематическими характеристиками точек вращающегося твердого тела.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Типы передач - Формулы Виллиса - Случаи пересекающихся осей
3	Динамика	<ul style="list-style-type: none"> - Предмет и задачи динамики. - Законы динамики. - Виды сил. - Дифференциальные уравнения движения точки в координатной форме. - Дифференциальные уравнения движения точки в естественной системе координат. - Количество движения материальной точки. - Элементарный и полный импульс силы. - Теоремы об изменении количества движения точки и момента количества движения точки. - Элементарная и полная работа силы. - Кинетическая энергия материальной точки. - Теорема об изменении кинетической энергии точки. - Принцип Даламбера. - Принцип возможных перемещений. - Общее уравнение динамики - Динамика механической системы. - Теорема о движении центра масс и об изменении количества движения системы. - Теорема об изменении кинетического момента системы. - Теорема об изменении кинетической энергии системы. - Уравнение вращательного движения тела. - Динамический расчет дифференциальных механизмов
4	Соппротивление материалов	<ul style="list-style-type: none"> - Прочность и деформации тела - Механические свойства материалов - Статически определимые и неопределимые системы - Геометрические характеристики поперечных сечений - Напряжения и деформации при растяжении-сжатии - Напряжения и деформации при изгибе - Устойчивость равновесия стержня

5.2. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

На стадии изучения дисциплины «Техническая механика» компетенция формируется следующими этапами.

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Основные понятия и Законы механики Общие сведения о понятиях ,аксиомах и законах механики	Строить математическую модель задачи на основе законов механики	Методами и законами механики для решения практических задач с.
Виды занятий	Лекции, самостоятельная работа	практические работы , самостоятельная работа	практические работы , самостоятельная работа
Используемые средства оценивания	Зачет	практические работы, самостоятельная работа,	практические работы ,самостоятельная работа, зачет

На данной стадии используются следующие показатели и критерии сформированности компетенции.

Этапы освоения / Уровни освоения	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает Законы и механики ,методы решения задач механики Самостоятельно ,строит модели решения задач. Самостоятельно может изложить методы решения задач по изученным разделам	Самостоятельно может построить модель решения задачи Самостоятельно может выполнять расчет основных моделей задач механики	Самостоятельно в полном объеме выполняет решение задач механики Самостоятельно и в полном объеме выполняет расчет практических задач механики
Хорошо (базовый уровень)	Обучающийся знает общие понятия и теоремы механики Описывает методы решения задач.Объясняет методы решения задач по изученным разделам	Может при помощи преподавателя решить поставленную задачу	Имеет достаточные навыки по обоснованию, анализу решению задач механики
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обучающийся допускает неточности при изложении основных положений механики. С неточностями описывает методы решения задач Рассказывает об основных методах решения задач по изученным разделам	С помощью преподавателя может построить модель задачи Выполняет по установленной методике расчет построенной модели задачи	С дополнительной помощью может решать задачи механики Имеет навыки по обоснованию, анализу решаемой задачи

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Текущий контроль осуществляется в течение 2 семестра в форме выполнения и защиты практических занятий.

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем

Не предусмотрены учебным планом.

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

РГЗ № 1

1. С-1 Определение реакций опор твердого тела.
2. С-2 Определение усилий в стержнях плоской фермы.
3. К-7 Кинематический расчет дифференциального механизма
4. Д-11 Динамический расчет простейшей передачи

Промежуточная аттестация осуществляется в конце 2 семестра после завершения изучения дисциплины в форме дифференцированный **зачет**.

Зачет включает теоретическую часть из 2 вопросов. Для подготовки к ответу на вопросы билета зачета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 40 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы.

Распределение вопросов по билетам зачета находится в закрытом для студентов доступе.

Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Предмет и разделы теоретической механики. Основные понятия и определения статики.
2. Аксиомы статики.
3. Виды связей и их реакции.
4. Проекции сил на ось и на плоскость.
5. Сходящаяся система сил.
6. Условия равновесия сходящейся системы сил.
7. Понятие фермы.
8. Методика расчета фермы.
9. Момент силы относительно точки и оси.
10. Пара сил. Момент пары сил. Свойства пары сил.
11. Условия равновесия систем сил.
12. Формы условия равновесия для произвольной плоской системы сил.
15. Скорость и ускорение точки.
16. Простейшие виды движения тела.
17. Поступательное движение твердого тела.
18. Вращательное движение твердого тела. - Взаимосвязь между угловыми и линейными кинематическими характеристиками точек вращающегося твердого тела.
19. Передачи. Типы передач. Формулы Виллиса.
20. Кинематический расчет передач .
21. Законы динамики.

22. Виды сил.
23. Дифференциальные уравнения движения точки в координатной форме.
24. Общие теоремы динамики системы.
25. Общее уравнение динамики системы.
26. Уравнение вращательного движения тела.
27. Динамический расчет дифференциального механизма.
28. Прочность и деформации тела
29. Механические свойства материалов
30. Статически определимые и неопределимые системы
31. Геометрические характеристики поперечных сечений
32. Напряжения и деформации при растяжении-сжатии
33. Напряжения и деформации при изгибе
34. Устойчивость равновесия стержня

Критерии оценивания зачета.

Оценка	Критерии оценивания
5	Студент полностью и правильно ответил на теоретические вопросы билета. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют неточности при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. Студент правильно описал методику, самостоятельно сформулировал полные, обоснованные и аргументированные выводы. Ответил на все дополнительные вопросы.
4	Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют неточности при описании теории. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
3	Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные неточности при описании теории. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
2	При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук
2	Учебная аудитория для проведения практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук
3	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронно-информационную образовательную среду; специализированная мебель

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Тарг, С. М. Краткий курс теоретической механики: учеб. для втузов /С.М. Тарг. — изд. 20-е, стер. — М.: Высш. шк., 2010. — 416 с.
2. Мещерский, И.В. Задачи по теоретической механике: учеб. пособ. / И.В. Мещерский. – изд. 48-е, стер. – СПб.: изд-во "Лань", 2008. – 448 с.
3. Мещерский, И.В. Задачи по теоретической механике: учеб. пособ. / И.В. Мещерский. –Электрон.текстовые данные. - СПб.: изд-во "Лань", 2012. - Режим доступа:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2786

4. Яблонский, А.А. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: учеб. пособие для техн. вузов / А.А. Яблонский, С.С. Норейко, С.А. Вольфсон и др.; под ред. А.А. Яблонского. – 13-е изд., стер. – М.: Интеграл-Пресс, 2004. – 384 с.
5. Воробьев, Н.Д. Сборник расчетно-графических заданий по теоретической механике с примерами выполнения: учеб. пособие для студентов всех направлений бакалавриата/ Н.Д. Воробьев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2009. – 274 с. 6.
6. Воробьев, Н.Д. Сборник расчетно-графических заданий по теоретической механике с примерами выполнения: учеб. пособие для студентов всех направлений бакалавриата/ Н.Д. Воробьев. — Электрон. текстовые данные. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2010. - Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040918111192511800002037>
7. Бать, М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 1. Статика и кинематика: учеб. пособие/ М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. - Электрон. текстовые данные. - СПб.: "Лань", 2013. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4551
8. Бать, М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 2. Динамика: учеб. пособие/ М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. – Электрон. текстовые данные. - СПб.: "Лань", 2013. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4552
9. Дегтярь, А.Н. Кинематический анализ движения плоского многозвездного механизма: метод. указания к выполнению расчетно-графического задания по дисциплине «Теоретическая механика» для студентов всех специальностей/ А.Н. Дегтярь, И.В. Колмыкова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2010.- 42с.
10. Дегтярь А.Н. Применение теоремы об изменении кинетического момента к исследованию вращательного движения системы: методические указания к выполнению расчетно-графического задания /А. Н. Дегтярь, И. В. Колмыкова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2011. – 24 с.
11. Дегтярь А.Н. Динамика материальной точки: методические указания к выполнению расчетно-графического задания /А. Н. Дегтярь, И. В. Колмыкова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2008. – 20 с.
12. Никитин Н.Н. Курс теоретической механики. Учебник. М., Высшая школа, 2003.
12. Воробьев, Н.Д. Теоретическая механика: учебное пособие / Н. Д. Воробьев, М. Ю. Ельцов, Л. Н. Спиридонова, С. К. Самойлова, А. Н. Дегтярь.– Белгород: Изд-во БГТУ, 2004. – 195 с
13. М.Я. Выгодский. Справочник по высшей математике. Государственное издательство физико-математической литературы. Москва, 1998 и др.
14. М.Я. Выгодский. Справочник по элементарной математике. Из-во «Наука», Главная редакция физико-математической литературы, 1975 и др.

15. Дарков А.В., Шпиро Г.С. Сопротивление материалов Учебн. Для техн. вузов. 1989, 624с.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Сайт РОСПАТЕНТА: <http://www1.fips.ru/>
2. Сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова: <http://elib.bstu.ru/>
3. Сайт Российского фонда фундаментальных исследований: <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/>
4. Сайт Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>
5. Сайт Электронно-библиотечной системы издательства «Лань»: <http://e.lanbook.com/>
6. Сайт Электронно-библиотечной системы «IPRbooks»: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. справочно-поисковая система «КонсультантПлюс»: <http://www.consultant.ru/>
8. Сборник нормативных документов «Норма CS»: <http://normacs.ru/>
9. <http://eqworld.ipmnet.ru/>
10. www.teormex.ru
11. <http://www.teoretmeh.ru/>
12. <http://www.teoretmeh.ru/test.htm>
13. http://exir.ru/termeh/ploskaya_sistema_shodyaschisa_sil.htm
14. <http://www.teoretmeh.ru/lect.html>
15. http://window.edu.ru/resource/959/71959/files/samgtu_meh05.pdf
16. http://window.edu.ru/resource/956/71956/files/samgtu_meh02.pdf
17. <http://teormeh.bstu.ru/shared/attachments/48666>
18. <http://standartgost.ru/>