

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Утверждено

В составе образовательной программы

Ученым советом ВГТУ

27.03.2020 протокол №9

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

ОП.02 Техническая механика

Специальность: 15.02.13 Техническое обслуживание и ремонт систем
вентиляции и кондиционирования

Квалификация выпускника: техник

Нормативный срок обучения: 2 года 10 месяцев

Форма обучения: очная

Автор программы _____

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК

«19» 02 2020 года. Протокол № 1.

Председатель методического совета СПК

Сергеева С.И. _____
(подпись)

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК

«28» 02 2020 года. Протокол № 6.

Председатель педагогического совета СПК

Облиенко А.В. _____
(подпись)

2020 г.

Программа дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования _____
_____ ОП.02 _____ Техническая механика _____.

Утвержденным приказом Минобрнауки России от _____
(дата утверждения и №)

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчики:

_____ Осипова Е.И, к.ф-м.н., доцент _____

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| СОДЕРЖАНИЕ | 3 |
| 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ | 4 |
| 1.1 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы | 4 |
| 1.2 Требования к результатам освоения дисциплины | 4 |
| 1.3 Количество часов на освоение программы дисциплины | 4 |
| 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 5 |
| 2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы | 5 |
| 2.2 Тематический план и содержание дисциплины | 6 |
| 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ | 9 |
| 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 11 |

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Техническая механика

1.1 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Техническая механика» относится к обще профессиональному циклу учебного плана.

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- грамотно составлять расчетные схемы;
- определять теоретически и экспериментально внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения;
- подбирать необходимые размеры сечений стержней из условий прочности, жесткости и устойчивости;
- самостоятельно использовать практические методы расчета прочности, жесткости, устойчивости элементов строительных конструкции, в том числе с использованием современной вычислительной техники и готовых программ;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- основные принципы, положения и гипотезы технической механики;
- основы технической механики, включая теорию напряжений, теорию деформаций, метод сечений, теорию прочности, основные расчетные положения, теорию устойчивости сжатых стержней;
- методы расчета элементов конструкций при различных силовых, деформационных и температурных воздействиях;
- прочностные характеристики и другие свойства конструкционных материалов.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общих и профессиональных компетенций:

ОК 02. – Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

ПК 2.2. – Проводить диагностику отдельных элементов, узлов и блоков систем вентиляции и кондиционирования.

1.3 Количество часов на освоение программы дисциплины

Максимальная учебная нагрузка - 104 часов, в том числе:

обязательная часть - 104 часов;

вариативная часть - - часов.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов |
|--|-------------|
| Объем работы обучающихся в академических часах (всего) | 104 |
| Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего) | 84 |
| в том числе: | |
| лекции | 42 |
| практические занятия | 42 |
| лабораторное занятие | - |
| курсовая работа (проект) <i>(при наличии)</i> | - |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение | 7 |
| в том числе: | |
| изучение учебного/теоретического материала (по конспектам лекций), изучение основной и дополнительной литературы | 2 |
| подготовка к практическим и лабораторным занятиям | 2 |
| выполнение индивидуального или группового задания | 3 |
| и др. | |
| Промежуточная аттестация в форме | 12 |
| № семестр - зачет/ диф.зачет / контрольная работа | - |
| № семестр – экзамен, в том числе: | 4 |
| подготовка к экзамену, | 1 |
| предэкзаменационная консультация, | 1 |
| процедура сдачи экзамена | 10 |

2.2 Тематический план и содержание дисциплины

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены) | Объем часов | Формируемые знания и умения |
|--|--|---|-----------------------------|
| Раздел 1 | 2 | 3 | |
| Тема 1.1 | Теоретическая механика | 2 | ОП 02., ПК 2.2. |
| Основные понятия и аксиомы статики | 1 | | |
| | Содержание лекции | | |
| | 1 | Теоретическая механика и ее разделы: статика, кинематика, динамика. Краткий обзор развития теоретической механики. Материальная точка. Абсолютно твердое тело. Сила как вектор. Единицы силы. Система сил. Равнодействующая и уравновешивающая системы сил. Внешние и внутренние силы. Аксиомы статики. Свободное и несвободное тело. Степень свободы. Связи. Реакции связей и правила определения их направления. Практические занятия | |
| | Лабораторные занятия | 2 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | - | |
| | Содержание учебного материала | - | |
| Тема 1.2 | Содержание учебного материала | 2 | ОП 02., ПК 2.2. |
| Плоская система сходящихся сил | 1 | | |
| | Содержание лекции | | |
| | 1 | Система сходящихся сил. Силовой многоугольник. Геометрическое условие равновесия системы. Определение равнодействующей сходящихся сил графическим способом. Определение усилий в двух шарнирно-соединенных стержнях. Проекции силы на оси координат. Аналитическое определение равнодействующей системы. Методика решения задач на равновесие плоской системы сходящихся сил с использованием аналитического уравнения равновесия. | |
| | Лабораторные работы | - | |
| | Практические занятия | 2 | |
| | Контрольные работы | | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | |
| Тема 1.3 | Содержание лекции | 2 | ОП 02., ПК 2.2. |
| Пара сил | 1 | | |
| | Содержание лекции | | |
| | 1 | Понятие пары сил. Вращающее действие пары на тело. Момент пары сил, величина, знак. Свойства пар. Условие равновесия пары сил. | |
| | Практические занятия | 2 | |
| | Лабораторные занятия | - | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | |
| Тема 1.4 | Содержание лекции | 6 | ОП 02., ПК 2.2. |
| Плоская система произвольно расположенных сил | 1 | | |
| | Содержание лекции | | |
| | 1 | Момент силы относительно точки: величина, знак, единицы измерения и условие равенства нулю. Приведение силы и системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент. Частные случаи приведения. Теорема Вариньона. Уравнения равновесия плоской произвольной системы сил (три вилла). Равновесие плоской системы параллельных сил (два вида). | |
| 2 | Классификация нагрузок – сосредоточение силы, моменты, равномерно-распределенные нагрузки и их интенсивность. Опоры балочных систем: шарнирно-подвижная, шарнирно-неподвижная, жесткое защемление (заделка) и их реакции. Аналитическое определение опорных реакций балок. | | |
| 3 | Расчет фермы. Определение усилий в стержнях фермы методом Риттера. Методом проекций, методом вырезания узлов. | | |

| | | | | |
|---|------------------------------------|--|---|-----------------|
| | Практические занятия | | 6 | |
| | Лабораторные занятия | | - | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | 2 | |
| | Содержание лекции | | 2 | ОП 02., ПК 2.2. |
| Тема 1.5 Центр тяжести тела. Центр тяжести плоских фигур | 1 | Центр параллельных сил и его свойства. Координаты центра параллельных сил. Сила тяжести. Центр тяжести тела как центр параллельных сил. Координаты центра, тяжести плоской фигуры (тонкой однородной пластины). Статический момент площади плоской фигуры относительно оси; определение, единицы измерения, способ вычисления, свойства. Центр тяжести простых геометрических фигур и фигур, имеющих ось симметрии. Методика решения задач на определение координат центра тяжести сложных сечений, составленных из простых геометрических фигур и из сечений стандартных профилей проката. | | |
| | | Практические занятия | 2 | |
| | | Лабораторные занятия | - | |
| | | Самостоятельная работа обучающихся | | |
| | Сопровождение материалов | | | |
| Раздел 2. Тема 2.1 Основные положения | | Содержание лекции | 4 | ОП 02., ПК 2.2. |
| | 1 | Краткие сведения об истории развития «Сопровождение материалов». Упругие и пластические деформации. Основные гипотезы и допущения о свойствах материалов и характере деформирования. Нагрузки и их классификация. Геометрическая схематизация элементов сооружений. Метод сечений. Внутренние силовые факторы в общем случае нагружения бруса. Основные виды деформации бруса. Напряжения: полное, нормальное, касательное, единицы измерения напряжений. | 4 | |
| | | Практические занятия | 4 | |
| | | Лабораторные занятия | - | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | | |
| | Содержание лекции | | 6 | ОП 02., ПК 2.2. |
| Тема 2.2 Растяжение и сжатие | 1 | Продольная сила, величина, знак, эпюры продольных сил. Нормальные напряжения в поперечных сечениях стержня. Эпюра нормальных напряжений по длине стержня. Продольные и поперечные деформации при растяжении (сжатии). Коэффициент Пуассона. Закон Гука. Модуль продольной упругости. Определение перемещений поперечных сечений стержня. Механические испытания материалов. Диаграммы растяжения пластичных и хрупких материалов, их механические характеристики. | | |
| | 2 | Расчеты на прочность по предельным состояниям. Коэффициенты надежности по нагрузке, по материалу, по назначению и условиям работы. Нормативные и расчетные нагрузки и сопротивления. | | |
| | 3 | Условия прочности по предельному состоянию. Три типа задач при расчете из условия прочности по предельному состоянию. Расчеты на прочность, подбор сечения и проверку эксплуатационной нагрузки. | | |
| | | Практические занятия | 6 | |
| | Лабораторные занятия | - | | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | | |
| | Содержание лекции | | 2 | ОП 02., ПК 2.2. |
| Тема 2.3 Геометрические характеристики плоских сечений | 1 | Понятие о геометрических характеристиках плоских сечений бруса. Моменты инерции: осевой, полярный, центробежный. Зависимости между моментами инерции относительно параллельных осей. Главные оси и главные центральные моменты инерции. Определение главных центральных моментов инерции сложных сечений, составленных из простых геометрических фигур и | | |
| | | | | |

| | | | |
|---|---|--|-----------------|
| | стандартных прокатных профилей. | | |
| | Практические занятия | | 2 |
| | Лабораторные занятия | | - |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | 1 |
| | Содержание лекции | | 6 |
| Тема 2.4. Поперечный изгиб прямого бруса | 1 Основные понятия и определения. Внутренние силовые факторы в поперечном сечении бруса: поперечная сила и изгибающий момент. Свойства контуров эпюр. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для наиболее часто встречающихся и для различных видов нагружений статически определимых балок. Чистый изгиб. Нормальные напряжения в произвольной точке поперечного сечения балки. Эпюра нормальных напряжений в поперечном сечении. Наибольшие нормальные напряжения при изгибе, осевой момент сопротивления; единицы измерения. Касательные напряжения при изгибе. Формула Журавского для касательных напряжений в поперечных сечениях балок. Эпюры касательных напряжений для балок прямоугольного и двутаврового поперечных сечений по высоте сечения. Моменты сопротивления для простых сечений. Расчеты балок на прочность по нормальным и касательным напряжениям. | | ОП 02., ПК 2.2. |
| | Практические занятия | | 6 |
| | Лабораторные занятия | | - |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | 2 |
| | Содержание лекции | | 2 |
| Тема 2.5. Общие понятия о деформации сдвига и кручения | 1 Чистый сдвиг. Деформация сдвига. Закон Гука для сдвига. Модуль сдвига. Расчетная формула при сдвиге. Кручение прямого бруса круглого сечения. Крутящий момент. Эпюра крутящих моментов. Напряжения в поперечном сечении бруса при кручении. Условия прочности и жесткости при кручении. Три типа задач при расчете на прочность и жесткость при кручении | | ОП 02., ПК 2.2. |
| | Практические занятия | | 2 |
| | Лабораторные занятия | | - |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | - |
| | Содержание лекции | | 2 |
| Тема 2.6. Устойчивость центральных сжатых стержней | 1 Устойчивые и неустойчивые формы равновесия центрально-сжатых стержней. Продольный изгиб. Критическая сила. Критическое напряжение. Гибкость стержня. Расчет центрально-сжатых стержней на устойчивость по предельному состоянию с использованием коэффициента продольного изгиба. Условия устойчивости. Три типа задач при расчете на устойчивость | | ОП 02., ПК 2.2. |
| | Практические занятия | | 2 |
| | Лабораторные занятия | | - |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | - |
| | Содержание лекции | | 6 |
| Тема 2.7. Расчет статически определимых систем | 1 Статически определимые системы. Рама. Определение реакций опор. Понятие о продольной силе, поперечной силе, изгибающем моменте. Построение эпюр усилий, проверки эпюр. | | ОП 02., ПК 2.2. |
| | Практические занятия | | 6 |
| | Лабораторные занятия | | - |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | 2 |
| | Тематика курсовой работы (проекта) <i>(если предусмотрена)</i> | | - |
| | Всего: | | 91 |

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация дисциплины требует наличия учебного кабинета _____; мастерских _____; лабораторий _____.

Оборудование учебного кабинета: рабочее место преподавателя и рабочие места по количеству обучающихся.

Технические средства обучения: компьютер с программным обеспечением, проектор; экран; аудиовизуальные средства – схемы и рисунки к занятиям в виде слайдов и электронных презентаций.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории: комплект учебно-наглядных пособий, испытательные машины, образцы для испытания.

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

3.2.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

Основная литература:

1. Александров А.В. Сопротивление материалов : учебник для вузов / Александров Анатолии Васильевич, Потапов Вадим Дмитриевич, Державин Борис Павлович; под ред. А,В. Александрова.- М.: Высш. Шк, 2004, 2003, 2001, 2000 г.г. изд.
2. Варданян Г.С., Андреев В.И., Атаров Н.М., Горшков А.А. Сопротивление материалов с основами теории упругости и пластичности. М.: Инфра-М, 2010.
3. Варданян Г.С, Атаров Н.М., Горшков А.А. Сопротивление материалов с основами строительная механика. М.:Инфра-М, 2011.
4. Андреев В.И., Паушкин А.Г., Леонтьев А.Н. Техническая механика. М.: АСВ, 2012, 2013 г.г. изд.
5. Марченко С. И., Марченко Е. П., Логинова Н. В. Прикладная механика: учебное пособие для вузов . - Ростов н/Д : Феникс, 2006 г.
6. Атаров Н.М. Сопротивление материалов в примерах и задачах, М.:Инфра-М, 2010.
7. Минин Л.С., Хроматов В.Е., Самсонов Ю.П. Расчетные и текстовые задания по сопротивлению материалов. – М.: Высш. шк., 2003 г.
8. Щербакова, Ю. В. Сопротивление материалов: Учебное пособие / Щербакова Ю. В. - Саратов : Научная книга, 2012.

Дополнительная литература:

1. Феодосьев В.И. Сопротивление материалов: Учебник для вузов, 10-е издание – перераб. и доп. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1999.- 592с.

2. Горшков А.Г. и др. (под ред. А.Г. Горшкова, Д.В. Тарлаковского). Сборник задач по сопротивлению материалов. Учеб. пособие-М.: Физматлит, 2003-632 с.
3. Методические указания к расчетно-графической работе по курсу «Техническая механика» и «Сопротивление материалов» для студентов, обучающихся по направлению «Строительство» (№56) / Барченкова Н.А., Голева Н.Ф., Флавианов В.М.. «Расчет геометрических характеристик плоских фигур» - Воронеж, гос. архит.-строит. ун-т; - Воронеж : [б. и.], 2014. - 28 с.
5. Методические указания к выполнению расчетно-проектировочной работы по дисциплине «Сопротивление материалов» для студентов направлений подготовки 270100.62 «Архитектура» и 270300.62 «Дизайн архитектурной среды» (№17) / Попов С.П., Суднин В.М.. «Расчеты на прочность и жесткость при центральном растяжении-сжатии» - Воронеж, гос. архит.-строит. акад.; Воронеж : [б. и.], 2014. - 21с.
6. Методические указания к выполнению контрольных и расчетно-графических работ по курсу "Сопротивление материалов" для студентов всех специальностей очной и заочной форм обучения. (№985) /А. В. Резунов, А. Н. Синозерский. «Расчет балки на прочность» - Воронеж, гос. архит.-строит. ун-т ; - Воронеж : [б. и.], 2013. - 21 с.
7. Методические указания к выполнению контрольных и расчетно-графических работ по курсу "Сопротивление материалов" для студентов всех специальностей очной и заочной форм обучения. (№986) /А. В. Резунов, А. Н. Синозерский. «Расчет балки на жесткость» - Воронеж, гос. архит.-строит. ун-т ; - Воронеж : [б. и.], 2013. - 21 с.
8. Методическое указание к выполнению контрольных и расчетно-графических работ по курсу "Сопротивление материалов" для студентов всех специальностей очной и заочной форм обучения. (№285)/ Мухтаров Р.А., Резунов А.В., Синозерский А.Н. «Расчёт стержня на кручение». - Отдел оперативной полиграфии изд-во учебной литературы и учебно-методических пособий ВГТУ;-Воронеж: [б. и.], 2017.- 34 с.

3.2.2 Перечень информационных технологий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины:

1. Электронный каталог библиотеки ВГТУ.
2. [http: www.cchgeu.vrn. ru](http://www.cchgeu.vrn.ru) ВГТУ. Учебно-методические разработки кафедры строительной механики.

3.2.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:
не предусмотрен.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и/или лабораторных занятий, а также выполнения обучающимися самостоятельной работы.

| Результаты обучения (умения, знания) | Формы текущего контроля результатов обучения |
|--|--|
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь: | |
| грамотно составлять расчетные схемы; | Тест, защита решенной задачи по индивидуальному заданию. |
| определять теоретически и экспериментально внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения; | Тест, защита решенной задачи по индивидуальному заданию. |
| подбирать необходимые размеры сечений стержней из условий прочности, жесткости и устойчивости; | Тест, защита решенной задачи по индивидуальному заданию. |
| самостоятельно использовать практические методы расчета прочности, жесткости, устойчивости элементов строительных конструкции, в том числе с использованием современной вычислительной техники и готовых программ. | Тест, защита решенной задачи по индивидуальному заданию. |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать: | |
| основные принципы, положения и гипотезы технической механики; | Тест, защита решенной задачи по индивидуальному заданию. |
| основы технической механики, включая теорию напряжений, теорию деформаций, метод сечений, теорию прочности, основные расчетные положения, теорию устойчивости сжатых стержней; | Тест, защита решенной задачи по индивидуальному заданию. |
| методы расчета элементов конструкций при различных силовых, деформационных и температурных воздействиях; | Тест, защита решенной задачи по индивидуальному заданию. |
| прочностные характеристики и другие свойства конструкционных материалов. | Тест, защита решенной задачи по индивидуальному заданию. |

Разработчики:

_____ *ВГТУ* _____ преподаватель, доцент _____ Е.И. Осипова _____

Руководитель образовательной программы

_____ (должность) _____ (подпись) _____ (ФИО)

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК

«___» _____ 20__ года Протокол № _____

Председатель методического совета СПК _____

Эксперт

_____ (место работы) _____ (занимаемая должность) _____ (подпись) (инициалы, фамилия)

М П
организации