



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«САРАТОВСКИЙ КОЛЛЕДЖ СТРОИТЕЛЬСТВА МОСТОВ И
ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.02 Техническая механика

08.02.02 «Строительство и эксплуатация инженерных сооружений»

(Базовой подготовки)

Саратов, 2017

Рабочая программа учебной дисциплины «Техническая механика» разработана в соответствии с требованиями ФГОС по специальности СПО 08.02.02 «Строительство и эксплуатация инженерных сооружений», (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 28 июля 2014г. № 799).

ОДОБРЕНО

на заседании цикловой комиссии
специальности 08.02.02 «Строительство и
эксплуатация инженерных сооружений»

Протокол № 1 « 23 » 05 2017 г.

Председатель комиссии Ю.Г. Швецова

Протокол № 1 « 16 » 09 2018 г.

Председатель комиссии М.М. К.И. Емова

Протокол № « » 2019г.

Председатель комиссии _____

Протокол № « » 2020 г.

Председатель комиссии _____

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по учебной работе

Т.С. Теплякова Т.С. Теплякова

« 23 » 05 2017 г.

Т.С. Теплякова Т.С. Теплякова

« 06 » 09 2018 г.

_____ Т.С. Теплякова

« _____ » _____ 2019 г.

_____ Т.С. Теплякова

« _____ » _____ 2020 г.

Составитель: Хохлов А.В., к.т.н., преподаватель ГАПОУ СО
«Саратовский колледж строительства мостов и гидротехнических
сооружений» высшей категории

Рецензент: Б.П. Загородских, д.т.н., профессор кафедры «Технология
машиностроения и конструкционных материалов СГАУ имени Н.И.
Вавилова

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-------------------|
| 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | стр. 3 |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 6 |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 15 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 17 |
| 5. ОФОРМЛЕНИЕ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ | 19 |

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности **08.02.02 Строительство и эксплуатация инженерных сооружений**, (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 28 июля 2014г. № 799)

1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина входит в профессиональный цикл, общепрофессиональных дисциплин

1.3 Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- выполнять расчеты на прочность, устойчивость и жесткость по определенным состояниям; производить построение эпюр продольных, поперечных сил и изгибающих моментов, производить подбор сечения и определять эксплуатационные способности;
- строить эпюры крутящихся моментов и касательных напряжений в поперечных сечениях по длине элемента;
- определять координаты центра тяжести простых и сложных проектных фигур;
- решать простейшие задачи динамики; проверять системы на геометрическую изменяемость и статистическую определяемость.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- основы теоретической механики; реакций связей;
- плоскую и пространственную систему сил, условия их равновесия;
- пары сил и их свойства;
- центр тяжести тела и плоских фигур;
- основные понятия кинематики и динамики;
- основы сопротивления материалов;
- геометрические характеристики сечений;
- механические характеристики материалов;
- напряжения и деформации; теории прочности;

- сложные сопротивления; статику сооружений;
- основы расчета статически неопределимых систем методом сил.

В результате освоения учебной дисциплины у обучающихся формируются **общие и профессиональные компетенции:**

Таблица 1.1 – Общие и профессиональные компетенции

В результате освоения учебной дисциплины у обучающихся формируются **общие и профессиональные компетенции:**

Таблица 1.1 – Профессиональные и общие компетенции

| Код | Наименование результата обучения |
|--------|---|
| ПК 1.2 | Участвовать в разработке конструктивных и объемно-планировочных решений инженерного сооружения |
| ПК 1.3 | Участвовать в разработке проекта организации строительства и составления технологических решений инженерных сооружений |
| ПК 2.1 | Организовывать и контролировать работы по возведению инженерных сооружений |
| ПК 2.2 | Обеспечивать рациональное использование строительных машин, механизмов, транспортных средств на участке (объекте) |
| ПК 3.1 | Участвовать в обеспечении безопасности инженерных сооружений |
| ПК 3.2 | Планировать работы по эксплуатации и ремонту инженерных сооружений |
| ПК 3.3 | Участвовать в строительных и организационно-производственных мероприятиях по реконструкции, усилению инженерных сооружений |
| ОК 1 | Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес |
| ОК 2 | Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество |
| ОК 3 | Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность |
| ОК 4 | Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития |
| ОК 5 | Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности |
| ОК 6 | Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями |
| ОК 7 | Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий |
| ОК 8 | Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием. Осознанно планировать повышение квалификации |
| ОК 9 | Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности |

Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 210 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 140 часов; самостоятельной работы обучающегося 70 часов.

Дисциплина изучается в течение двух семестров.

Итоговый контроль знаний проводится по завершению курса дисциплины в VI семестре в форме дифференцированного зачета.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2.1 – Виды учебной работы с объемом часов

| Вид учебной работы | Объем часов |
|--|-------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 210 |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 140 |
| в том числе: | |
| лабораторные работы | 8 |
| практические работы | 42 |
| контрольные работы | 6 |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего) | 70 |
| <p>Внеаудиторская самостоятельная работа: - проработка материала по теме, решение задач, оформление практической или лабораторной работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проработка материала по теме - Задачи дисциплины в подготовке специалистов. 2. Решение задач по теме - Определение направления реакций связей. 3. Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил. 4. Определение усилий в стержнях ферм. 5. Определение момента пар сил. 6. Определение опорных реакций. 7. Определение момента силы относительно оси. 8. Определение центра тяжести фигур. 9. Определение устойчивого равновесия тел. 10. Применение метода сечений. 11. Построение эпюр продольных сил, напряжений и перемещений. 12. Расчеты на срез и смятие. 13. Определение главных центральных моментов инерции сечения. 14. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. 15. Расчет балок на прочность. 16. Определение линейных и угловых перемещений при поперечном изгибе. 17. Построение эпюр крутящих моментов. 18. Расчеты на прочность. 19. Последовательность проведения проверочных расчетов. 20. Действие динамических и повторно-переменных | |

| Вид учебной работы | Объем часов |
|---|-------------|
| нагрузках. 21. Основные рабочие гипотезы. 22. Анализ геометрической структуры сооружений. 23. Построение схем и эпюр. 24. Построение эпюр сил и изгибающих моментов. 25. Определение внутренних усилий. 26. Расчет статистически определимых ферм. 27. Определение перемещений в статистически определимых системах. 28. Расчет статистически неопределимых систем. 29. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. 30. Определение распора и отпора подпорной стены. | |
| Итоговая аттестация в форме | экзамена |

Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 210 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 140 часов; самостоятельной работы обучающегося 70 часов.

Дисциплина изучается в течение двух семестров.

Итоговый контроль знаний проводится по завершению курса дисциплины в VI семестре в форме дифференцированного зачета.

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины: «Техническая механика»

Таблица 2.2 - Тематический план и содержание учебной дисциплины: «Техническая механика»

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся. | Объем часов | Уровень освоения |
|--|---|-------------|------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Раздел 1. | Теоретическая механика | 50 | |
| Тема 1.1. Основные понятия и аксиомы статики. | Содержание учебного материала. | 4 | |
| 1 | Роль и значение механики в строительстве. Материя и движение. Механическое движение. Равновесие. | | 2 |
| 2 | 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. Эквивалентные системы сил. Равнодействующая и уравнивающая системы сил. Внешние и внутренние силы. Аксиомы статики. Свободное и несвободное тело. Степень свободы. Связи. Реакции связей. Идеальные связи и правила определения их направления. | | |
| Самостоятельная работа обучающихся. | | | 2 |
| 1 | Проработка материала по теме - Задачи дисциплины в подготовке специалистов. | | |
| 2 | Решение задач по Определению направления реакций связей. | | |
| Тема 1.2. Плоская система сходящихся сил. | Содержание учебного материала. | 4 | |
| 1 | Система сходящихся сил. Силовой многоугольник. Геометрическое условие равновесия системы. Теорема о равновесии трех непараллельных сил. Определение равнодействующей сходящихся сил графическим способом. Определение усилий в двух шарнирно-соединенных стержнях. | | 2 |
| 2 | Проекция силы на оси координат. Аналитическое определение равнодействующей системы. Аналитические уравнения равновесия системы. Методика решения задач на равновесие плоской системы сходящихся сил с использованием геометрического и аналитического уравнения равновесия. | | |
| Практические занятия | | | 2 |
| 1 | Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил. | | 3 |
| 2 | Определение усилий в стержнях ферм. | | |
| Самостоятельная работа обучающихся. | | | |
| 1 | Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил | 4 | |
| 2 | Определение усилий в стержнях ферм. | | |
| Тема 1.3. Пара сил. | Содержание учебного материала | 2 | |
| 1 | Понятие пары сил. Вращающее действие пары на тело. Момент пары сил, величина, знак. Свойства пар. Условие равновесия пары сил. | | 2 |
| Самостоятельная работа обучающихся. | | 2 | |
| 1 | Определение момента пар сил. | | |
| Тема 1.4. Плоская система произвольно расположенных сил | Содержание учебного материала. | 8 | |
| 1 | Момент силы относительно точки; величина, знак, условие равенства нулю. Приведение силы и системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент . | | 2 |
| 2 | Частные случаи приведения плоской системы сил. Теорема Вариньона. Уравнения равновесия плоской произвольной системы сил (три вида). Равновесие плоской системы параллельных сил (два вида). | | |
| 3 | Классификация нагрузок - сосредоточенные силы, моменты, равномерно - распределенные нагрузки и их интенсивность. | | |
| 4 | Балки, плоские фермы, рамы. Опоры: шарнирно-подвижная, шарнирно-неподвижная, жесткое защемление | | |

| | | | | |
|---|---|--|-----------|---|
| | | (заделка) и их реакции. Аналитическое определение опорных реакций балок, рам, ферм. Определение усилий в стержнях плоских ферм. | | |
| | 5 | Связи с трением. Сила трения, угол и коэффициент трения. Условие самоторможения. | | |
| | | Практические занятия | 4 | 3 |
| | 1 | Определение опорных реакций. | | |
| | 2 | Определение усилий в стержнях фермы. | | |
| | | Самостоятельная работа обучающихся. | 2 | |
| | 1 | Определение опорных реакций. | | |
| Тема 1.5. Пространственная система сил. | | Содержание учебного материала. | 2 | |
| | 1 | Параллелепипед сил. Равнодействующая пространственной системы сходящихся сил. Проекция силы на три взаимно-перпендикулярные оси. Геометрические и аналитические условия равновесия пространственной системы сходящихся сил. Момент силы относительно оси; его величина, знак, свойства. Приведение пространственной произвольной системы сил к главному вектору. Аналитические уравнения равновесия пространственной системы произвольно расположенных сил (без вывода). | | 2 |
| | | Самостоятельная работа обучающихся. | 2 | |
| | 1 | Определение момента силы относительно оси. | | |
| Тема 1.6. Центр тяжести тела. Центр тяжести плоских фигур. | | Содержание учебного материала. | 2 | |
| | 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. Центры тяжести простых геометрических фигур и фигур, имеющих ось симметрии. Методика решения задач на определение положения центра тяжести сложных сечений, составленных из простых геометрических фигур и из сечений, стандартных профилей проката. | | 2 |
| | | Практические занятия | 2 | 3 |
| | 1 | Определение центра тяжести фигур. | | |
| | | Самостоятельная работа обучающихся. | 2 | |
| | 1 | Определение центра тяжести фигур. | | |
| Тема 1.7. Устойчивость равновесия. | | Содержание учебного материала. | 2 | |
| | 1 | Устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесие твердого тела. Условие равновесия твердого тела, имеющего неподвижную точку или ось вращения. Условие равновесия тела имеющего опорную плоскость. Момент опрокидывающий и момент устойчивости. Коэффициент устойчивости. | | 2 |
| | | Контрольная работа. | 2 | |
| | | Самостоятельная работа обучающихся. | 2 | |
| | 1 | Определение устойчивого равновесия тел. | | |
| Раздел 2. | | Сопротивление материалов | 90 | |
| Тема 2.1. Основные положения. | | Содержание учебного материала. | 2 | |
| | 1 | Краткие сведения об истории развития «Сопротивление материалов». Упругие и пластические деформации. Основные допущения и гипотезы 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. Напряжение: полное, нормальное, касательное, единицы измерения напряжения | | 2 |
| | | Самостоятельная работа обучающихся. | 2 | |
| | 1 | Применение метода сечений. | | |

| | | | | |
|---|---|--|----|---|
| Тема 2.2 Растяжение и сжатие. | Содержание учебного материала. | | 10 | |
| | 1 | Продольная сила, величина, знак, эпюры продольных сил. Нормальные напряжения в поперечных сечениях стержня. Эпюра нормальных напряжений по длине стержня. Гипотеза плоских сечений. Понятие о концентрации напряжений. Коэффициент концентрации. Принцип Сен-Венана. Продольные и поперечные деформации при растяжении (сжатии). Коэффициент Пуассона. Закон Гука. Модуль продольной упругости. Формула Гука. Определение перемещений поперечных сечений стержня. Напряжения в наклонных площадках. Закон парности касательных напряжений. | | |
| | 2 | Механические испытания материалов. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов, их механические характеристики. Понятие о наклепе. | 2 | 3 |
| | 3 | Понятие о предельном напряжении. Коэффициент запаса прочности пластичных и хрупких материалов. Расчеты на прочность по допускаемым напряжениям и предельным состояниям. Коэффициенты надежности по нагрузке, по материалу, по назначению и условиям работы. Нормальные и расчетные нагрузки и сопротивления. | | |
| | 4 | Условия прочности по предельному состоянию и допускаемым напряжениям. Три типа задач при расчете из условия прочности по предельному состоянию. Расчеты на прочность. Влияние силы тяжести стержня на напряжения и деформации. | | |
| | 5 | Понятие о статически неопределимых системах при растяжении (сжатии). Уравнения статики и перемещений. | | |
| | Практические занятия | | | |
| | 1 | Построение эпюр продольных сил, напряжений и перемещений. | | |
| | 2 | Определение усилий в стержнях. | | |
| | Лабораторные занятия | | | |
| | 1 | Определение модуля упругости. | | |
| | 2 | Испытание материалов на растяжение. | | |
| | Самостоятельная работа обучающихся. | | | |
| | 1 | Построение эпюр продольных сил, напряжений и перемещений. | | |
| | Тема 2.3. Практические расчеты на срез и смятие. | Содержание учебного материала. | | |
| 1 | | Срез и смятие: основные расчетные предпосылки и расчетные формулы, условия расчета. Расчетные сопротивления на срез и смятие. Примеры расчета заклепочных, болтовых, сварных соединений и сопряжений на деревянных врубках по предельному состоянию. | | |
| Практические занятия | | | | |
| 1 | | Расчет на прочность по предельному состоянию. | | |
| Лабораторные занятия | | | | |
| 1 | | Испытание материала на срез. | | |
| Самостоятельная работа обучающихся. | | | | |
| 1 | Расчеты на срез и смятие | | | |
| Тема 2.4. Геометрические характеристики плоских сечений. | Содержание учебного материала. | | 2 | 2 |
| | 1 | Понятие о геометрических характеристиках плоских сечений бруса. Моменты инерции: осевой, полярный, центробежный. Зависимость между моментами инерции относительно параллельных осей. Главные оси и главные центральные моменты инерции. Момент инерции простых сечений: прямоугольного, круглого, кольцевого. Определение главных центральных моментов инерции сложных сечений, составленных из простых геометрических фигур и стандартных прокатных профилей. | | |
| | Самостоятельная работа обучающихся. | | | |
| | 1 | Определение главных центральных моментов инерции сечения. | | |
| | Практические занятия | | | |
| 1 | Определение моментов инерции сложных фигур. | | | |
| Тема 2.5. | Содержание учебного материала | | 10 | |

| | | | | |
|--|---|---|---|---|
| Поперечный изгиб прямого бруса. | 1 | Основные понятия и определения. Внутренние силовые факторы в поперечном сечении бруса: поперечная сила и изгибающий момент. | | 2 |
| | 2 | Дифференциальные зависимости между интенсивностью распределенной нагрузки, поперечной силой и изгибающим моментом. | | 2 |
| | 3 | Свойства контуров эпор. Построение эпор поперечных сил и изгибающих моментов для наиболее часто встречающихся и для различных видов напряжений статически определимых балок. | | 2 |
| | 4 | Чистый изгиб. Нормальные напряжения в произвольной точке поперечного сечения балки. Эпора 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. Эпоры касательных напряжений для балок прямоугольного и двутаврового поперечных сечений по высоте сечения. Моменты сопротивления для простых сечений. | | 2 |
| | 5 | Расчеты балок на прочность: по нормальным, касательным, эквивалентным напряжениям. Расчет балок на жесткость. Понятие о линейных и угловых перемещениях при прямом изгибе. Формула Мора для определения перемещений. Правило Верещагина для вычисления интеграла Мора. | | 2 |
| | Практические занятия | | 6 | 3 |
| | 1 | Построение эпор поперечных сил и изгибающих моментов. Построение эпор поперечных сил и изгибающих моментов по длине балки. | | |
| | 2 | Расчет балок на прочность. | | |
| | 3 | Определение линейных и угловых перемещений при поперечном изгибе. | | |
| | Лабораторные занятия | | 2 | 3 |
| | 1 | Определение прогибов и углов поворота сечения балок при прямом изгибе. | | |
| | Самостоятельная работа обучающихся. | | 6 | |
| | 1 | Построение эпор поперечных сил и изгибающих моментов. Построение эпор поперечных сил и изгибающих моментов по длине балки. | | |
| 2 | Расчет балок на прочность. | | | |
| 3 | Определение линейных и угловых перемещений при поперечном изгибе. | | | |
| Тема 2.6. Сдвиг и кручение. | Содержание учебного материала. | | 4 | |
| | 1 | Чистый сдвиг. Деформация сдвига. Закон Гука для сдвига. Модуль сдвига. Зависимость между тремя упругими постоянными (без вывода). | | 2 |
| | 2 | Кручение прямого бруса круглого сечения. Крутящий моменты. Эпора крутящих моментов. Основные гипотезы. Напряжения в поперечном сечении бруса при кручении. Эпора касательных напряжений по высоте сечения бруса. Угол закручивания. Условия прочности и жесткости при кручении. Три типа задач при расчете на прочность и жесткость при кручении | | 2 |
| | Самостоятельная работа обучающихся. | | 2 | |
| | 1 | Построение эпор крутящих моментов. | | |
| Тема 2.7. Сдвиг и кручение. | Содержание учебного материала | | 2 | |
| | 1 | Понятие о напряженном состоянии в точке упругого тела. Главные напряжения. Понятие о гипотезах прочности. Гипотеза наибольших касательных напряжений и удельной потенциальной энергии изменения формы. Эквивалентные напряжения. Проверка прочности. Косой изгиб, основные понятия и определения. Нормальные напряжения в поперечном сечении бруса. Уравнение нулевой линии; свойства нулевой линии. Построение эпор нормальных напряжений. Расчет на прочность при косом изгибе по предельному состоянию. Определение прогиба. Внецентренное сжатие бруса большой жесткости (случай, когда точка приложения силы лежит на одной из главных осей инерции и общий случай). Нормальные напряжения в поперечном сечении бруса. Уравнение нулевой линии; свойства нулевой линии. Ядро сечения и его свойства. Расчет на прочность по предельному состоянию. | | 2 |
| | Практические занятия | | 2 | 3 |

| | | | | |
|--|---------------------------|---|-----------|---|
| | 1 | Построение эпюр нормальных напряжений. | | |
| | | Самостоятельная работа обучающихся. | 2 | |
| | 1 | Расчеты на прочность. | | |
| Тема 2.8. Устойчивость центрально-сжатых стержней. | | Содержание учебного материала. | 2 | |
| | 1 | Устойчивые и неустойчивые формы равновесия центрально-сжатых стержней. Продольный изгиб. Критическая сила. Критическое напряжение. Гибкость стержня. Пределы применимости формулы Эйлера. Предельная гибкость. Эмпирическая формула Ясинского-Тетмайера. Расчет центрально-сжатых стержней на устойчивость по предельному состоянию с использованием коэффициента продольного изгиба. Условие устойчивости. Три типа задач при расчете на устойчивость. | | 2 |
| | | Практические занятия | 4 | 3 |
| | 1 | Определение критической силы для стержней большой гибкости. | | |
| | 2 | Расчет на устойчивость и подбор сечений. | | |
| | | Самостоятельная работа обучающихся. | 4 | |
| | 1 | Последовательность проведения проверочных расчетов. | | |
| Тема 2.9. Понятие о действии динамических и повторно-переменных нагрузок. | | Содержание учебного материала. | 2 | |
| | 1 | Основные понятия о действии динамических нагрузок. Расчет при известных силах инерции. Приближенный расчет на удар. Понятие об усталости. Прочность при переменных напряжениях. | | 2 |
| | | Самостоятельная работа обучающихся. | 2 | |
| | 1 | Действие динамических и повторно-переменных нагрузках | | |
| | | Контрольная работа. | 2 | |
| Раздел 3. | Статика сооружений | | 70 | |
| Тема 3.1. Основные положения. | | Содержание учебного материала | 2 | |
| | 1 | Задачи раздела «Статика сооружений», связь с теоретической механикой, сопротивлением материалов и смежными специальными дисциплинами. Основные рабочие гипотезы. Классификация сооружений и их расчетных схем. | | 2 |
| | | Самостоятельная работа обучающихся. | 2 | |
| | 1 | Основные рабочие гипотезы. | | |
| Тема 3.2. Исследование геометрической изменяемости плоских стержневых систем. | | Содержание учебного материала | 2 | 2 |
| | 1 | Геометрически изменяемые и неизменяемые системы. Степени свободы. Необходимые условия геометрической неизменяемости. Анализ геометрической структуры сооружений. Мгновенно изменяемые системы. Понятие о статически определимых и неопределимых системах. | | |
| | | Самостоятельная работа обучающихся . | 2 | |
| | 1 | Анализ геометрической структуры сооружений. | | |
| Тема 3.3. Многoproлетные статически определимые (шарнирные) балки. | | Содержание учебного материала. | 2 | |
| | 1 | Основные сведения. Условия статической определимости и геометрической неизменяемости. Анализ геометрической структуры. Типы шарнирных балок. Схемы взаимодействия (этажные) элементов. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Понятие о наиболее выгодном расположении шарниров в балке (равномоментные балки). | | 2 |
| | | Практические занятия | 2 | 3 |
| | 1 | Построение схем и эпюр. | | |
| | | Самостоятельная работа обучающихся. | 2 | |
| | 1 | Построение схем и эпюр. | | |
| Тема 3.4. | | Содержание учебного материала. | 2 | |

| | | | | |
|--|--------------------------------|--|---|---|
| Статически определяемые плоские рамы. | 1 | Общие сведения о рамных конструкциях. Анализ статической определимости рамных систем. Формула для определения числа лишних связей. Методика определения внутренних силовых факторов. Построение эпюр поперечных сил, изгибающих моментов и продольных сил. Проверка правильности построения эпюр (статическая проверка). | | 2 |
| | Практические занятия | | 2 | 3 |
| Тема 3.5. Трехшарнирные арки. | 1 | Построение эпюр сил и изгибающих моментов. Самостоятельная работа обучающихся. | 2 | |
| | 1 | Построение эпюр сил и изгибающих моментов. | 2 | |
| | Содержание учебного материала. | | 2 | |
| | 1 | Общие сведения об арках. Типы арок и их элементы. Определение опорных реакций. Аналитический способ расчета трехшарнирной арки. Внутренние силовые факторы. Понятие о расчете арки с затяжкой. Выбор рационального очертания оси арки. | | 2 |
| | Практические занятия | | 2 | 3 |
| | 1 | Определение внутренних усилий. Самостоятельная работа обучающихся. | 2 | |
| | 2 | Определение внутренних усилий. | | |
| Тема 3.6 Статически определяемые плоские фермы. | Содержание учебного материала. | | 4 | |
| | 1 | Общие сведения о фермах. Классификация ферм: по назначению, направлению опорных реакций, очертанию поясов, типу решетки. | | 2 |
| | 2 | Образование простейших ферм. Условия геометрической неизменяемости и статической определимости ферм. Анализ геометрической структуры. Определение опорных реакций и усилий в стержнях фермы графическим методом путем построения диаграммы Максвелла-Кремоны. | | |
| | Практические занятия | | 2 | 3 |
| | 1 | Расчет статически определяемых ферм. Самостоятельная работа обучающихся. | 4 | |
| | 1 | Расчет статически определяемых ферм. | | |
| | | | | |
| Тема 3.7. Определение перемещений в статически определяемых плоских системах. | Содержание учебного материала. | | 2 | |
| | 1 | Общие сведения. Необходимость определения перемещений. Общий принцип обозначения перемещений. Формула Мора для элемента сооружения, испытывающего совместную деформацию изгиба с растяжением (сжатием). Определение перемещений методом Мора с использованием правила Верещагина. Определение перемещений в статически определяемых рамах с использованием формулы Карнаухова. | | 2 |
| | Практические занятия | | 2 | 3 |
| | 1 | Определение перемещений в статически определяемых системах. Самостоятельная работа обучающихся. | 2 | |
| | 1 | Определение перемещений в статически определяемых системах. | | |
| | | | | |
| Тема 3.8. Основы расчета статически неопределимых систем методом сил. | Содержание учебного материала. | | 4 | |
| | 1 | Статически неопределимые системы. Степень статической неопределимости. Основная система. Канонические уравнения метода сил. Принцип и порядок расчета. Применение метода сил к расчету статически неопределимых однопролетных балок и простейших рам с одним неизвестным. Выбор рациональной основной системы. Проверка правильности построения эпюр. | | 2 |
| | 2 | Использование таблиц справочников для определения значений опорных реакций и построения эпюр поперечных сил, изгибающих моментов и продольных сил в рамах от наиболее часто встречающихся нагрузок. | | |
| | Практические занятия | | 2 | 3 |

| | | | | |
|---|---|---|------------|---|
| | 1 | Расчет статически неопределимых систем Расчет статически неопределимых систем (балок, рам) методом сил. | | |
| | | Самостоятельная работа обучающихся. | 4 | |
| | 1 | Расчет статически неопределимых систем Расчет статически неопределимых систем (балок, рам) методом сил. | | |
| Тема 3.9. Неразрезные балки. | | Содержание учебного материала. | 2 | |
| | 1 | Общие сведения о многопролетных неразрезных балках. Уравнение трех моментов, его применение к расчету балок с заделанными концами и консолями. Определение изгибающего момента и поперечной силы в произвольном сечении. Определение опорных реакций. Расчет неразрезных балок с равными пролетами по таблице при равномерно распределенной нагрузке. | | 2 |
| | | Практические занятия | 2 | 3 |
| | 1 | Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для неразрезных балок. | | |
| | | Самостоятельная работа обучающихся. | 2 | |
| | 1 | Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для неразрезных балок. | | |
| Тема 3.10. Подпорные стены. | | Содержание учебного материала. | 2 | |
| | 1 | Общие сведения. Расчетные предпосылки теории предельного равновесия. Аналитическое определение активного давления (распора) и пассивного давления (отпора) сыпучего тела на подпорную стену. Распределение давления сыпучего тела по высоте подпорной стены. | | 2 |
| | | Практические занятия | 2 | 3 |
| | 1 | Определение распора и отпора подпорной стены. | | |
| | | Самостоятельная работа обучающихся. | 4 | |
| | 1 | Определение распора и отпора подпорной стены. Контрольная работа. | | |
| | | 2 | | |
| | | ВСЕГО | 210 | |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Программа дисциплины реализуется в учебном кабинете и лаборатории «Технической механики» № 320

Оборудование (оснащение) учебного кабинета:

- аудиторная доска с магнитной поверхностью, координатной сеткой;
- комплект геометрических инструментов,
- шкаф секционный для хранения литературы и демонстрационного оборудования,
- комплект стереометрических тел.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- рабочее пространство по количеству обучающихся (мебель общелабораторная);
- оборудование лабораторное специализированное;
- методические указания;
- коллекция минералов и горных пород;

Технические средства обучения:

- интерактивная доска,
- мультимедийное оборудование.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Учебные издания:

Основные источники:

- 1) Сетков В.И. Техническая механика для строительных специальностей: Учебник.- 5-е изд., М.: Academia, 2014.- 400с.

Дополнительные источники:

- 1) Аркуша А.И. Теоретическая механика и сопротивление материалов: учеб. для ссузов / А.И. Аркуша. - 6-е изд. - М.: Высш. шк., 2013.
- 2) Олофинская В.П. Техническая механика: курс лекций с вариантами практических и тестовых заданий: учеб. пособие (Гриф) / В.П. Олофинская. - 2-е изд. - М.: Форум: ИНФРА-М, 2009.
- 3) Сафонова Г.Г. и др. Техническая механика: учеб. (Гриф) / Г.Г. Сафонова, Т.Ю. Артюховская, Д.А.Ермаков. - М.: ИНФРА-М, 2009.

4) Сиренко Р.Н. Сопротивление материалов: учеб. пособие / Р.Н. Сиренко. – М.: РИОР, 2011.

5) Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики / С.М. Тарг. - М.: Высш. шк., 2012.; и последующие издания.

6) Богомаз И.В. Теоретическая механика / И.В. Богомаз. – М., 2005. – (Сер. Б-ка строителя).

7) Бутенин Н.В. и др. Курс теоретической механики: Т. 1. Статика и кинематика / Н.В. Бутенин, Я.Л. Лунц, Д.Р. Меркин. - СПб.: Лань, 2005.; и др. издания.

8) Дарков А.В., Шапошников Н.Н. Строительная механика: учеб. для вузов / А.В. Дарков, Н.Н. Шапошников. – СПб.: Лань, 2008.

9) Лачуга Ю.Ф., Ксендзов В.А. Теоретическая механика. – Ростов н/Д: Феникс / Ю.Ф. Лачуга, В.А. Ксендзов, 2005.

10) Русаков А.И. Строительная механика / А.И. Русаков. – М.: Проспект, 2009.

11) Сапрыкин В.Н. Техническая механика / В.Н. Сапрыкин. – М.: Эксмо-Пресс, 2005.

12) Цывельский В.Л. Техническая механика: теоретическая механика и сопротивление материалов / В.Л. Цывельский. - М.: Высш. шк., 2005.

Периодические издания:

1. Техника молодежи
2. Техническая механика

Интернет-ресурсы:

1) Негосударственное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Приволжский центр повышения квалификации и аттестации в строительстве и ЖКХ» Электронная библиотека [Электронный ресурс]/ <http://cpkia.ru/wp-content/uploads/2012/06/электронбиблиотек.doc>. - Режим доступа: <http://www>.

2) Научная библиотека. Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова. Электронная библиотека [Электронный ресурс]/ <http://read.sgau.ru/biblioteka>- Режим доступа: <http://www.sgau.ru/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения графических занятий, выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения позволяют проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений, знаний

Таблица 4.1 – Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) | Коды формируемых профессиональных и общих компетенций | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения |
|--|---|---|
| Уметь: | | |
| выполнять расчеты на прочность, устойчивость и жесткость по предельным состояниям; | ОК 1-9; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 2.1-2.2; ПК 3.1-3.3 | Текущий контроль в виде проверки решения задач |
| производить построение эпюр продольных, поперечных сил, и изгибающих моментов, производить подбор сечения и определять эксплуатационные способности; | ОК 1-9; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 2.1-2.2; ПК 3.1-3.3 | Текущий контроль в виде проверки решения задач и отчета по практической лабораторной работам. |
| строить эпюры крутящихся моментов, касательных напряжений в поперечных сечениях по длине элемента; | ОК 1-9; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 2.1-2.2; ПК 3.1-3.3 | Текущий контроль в виде проверки решения задач, построения эпюры. |
| определять координаты центра тяжести простых и сложных проектных фигур; | ОК 1-9; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 2.1-2.2; ПК 3.1-3.3 | Текущий опрос в виде проверки решения задач на нахождение центров тяжести. |
| решать простейшие задачи динамики; | ОК 1-9; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 2.1-2.2; ПК 3.1-3.3 | Текущий контроль в виде проверки решения задач. |
| проверять системы на геометрическую изменяемость и статистическую определяемость; | ОК 1-9; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 2.1-2.2; ПК 3.1-3.3 | Текущий опрос в виде теста, решение задач. |
| знать: | | |
| основы теоретической механики; | ОК 1-9; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 2.1-2.2; ПК 3.1-3.3 | Текущий контроль в виде устного опроса. |
| реакций связей; | ОК 1-9; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 2.1-2.2; ПК | Текущий опрос в виде проверки решения задач. |

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) | Коды формируемых профессиональных и общих компетенций | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения |
|--|---|---|
| | 3.1-3.3 | |
| плоскую и пространственную систему сил, условия их равновесия; | ОК 1-9; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 2.1-2.2; ПК 3.1-3.3 | Текущий контроль в виде проверки решения задач, отчет по практической работе. |
| пары сил и их свойства; | ОК 1-9; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 2.1-2.2; ПК 3.1-3.3 | Опрос в виде теста , проверка .решения задач, устный опрос. |
| центр тяжести тела и плоских фигур; | ОК 1-9; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 2.1-2.2; ПК 3.1-3.3 | Опрос в виде теста, отчет по практической работе. |
| основные понятия кинематики и динамики; | ОК 1-9; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 2.1-2.2; ПК 3.1-3.3 | Текущий контроль в виде теста, контрольная работа. |
| основы сопротивления материалов; | ОК 1-9; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 2.1-2.2; ПК 3.1-3.3 | Текущий контроль в виде теста, устный опрос. |
| геометрические характеристики сечений; | ОК 1-9; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 2.1-2.2; ПК 3.1-3.3 | Решение задач, опрос в в виде теста, отчет по практической работе. |
| механические характеристики материалов; | ОК 1-9; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 2.1-2.2; ПК 3.1-3.3 | Устный опрос, отчет по лабораторной работе. |
| напряжения и деформации; | ОК 1-9; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 2.1-2.2; ПК 3.1-3.3 | Текущий опрос в виде устного опроса, теста. |
| теории прочности; | ОК 1-9; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 2.1-2.2; ПК 3.1-3.3 | Текущий контроль в виде устного опроса. проверка решения задач. |
| сложные сопротивления; | ОК 1-9; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 2.1-2.2; ПК 3.1-3.3 | Текущий контроль в виде устного опроса, контрольная работа.. |
| статику сооружений; | ОК 1-9; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 2.1-2.2; ПК 3.1-3.3 | Текущий контроль в виде теста, проверка решения задач. |
| основы расчета статически неопределимых систем методом сил. | ОК 1-9; ПК 1.2; ПК 1.3; ПК 2.1-2.2; ПК 3.1-3.3 | Текущий контроль в виде отчета по практической работе. |

