

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Кумертауский филиал
федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»
(Кумертауский филиал ОГУ)



УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УМиНР
Л.Ю. Полякова

«20» 05 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.05 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Специальность:

08.02.13 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств,
кондиционирования воздуха и вентиляции

Форма обучения: очная

Рабочая программа учебной дисциплины «Техническая механика» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 08.02.13 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции.

Организация-разработчик: Кумертауский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет»

Разработчик: Р.М. Яйкаров, преподаватель

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании ПЦК «Общепрофессиональных дисциплин»

Протокол № 9 от «15» 05 2025г.

Председатель ПЦК



Г.Г. Черноглазова

СОДЕРЖАНИЕ

| | с.: |
|---|-----|
| 1. Общая характеристика рабочей программы учебной дисциплины | 4 |
| 1.1 Место дисциплины в структуре образовательной программы | 4 |
| 1.2 Цель и планируемые результаты освоения учебной дисциплины | 5 |
| 2. Структура и содержание учебной дисциплины | 6 |
| 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы | 6 |
| 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины | 7 |
| 3. Условия реализации программы учебной дисциплины | 12 |
| 3.1 Требования к материально-техническому обеспечению | 12 |
| 3.2 Информационное обеспечение реализации программы | 12 |
| 4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины | 14 |

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

1.1 Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Учебная дисциплина «Техническая механика» является вариативной частью Общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 08.02.13 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции.

Учебная дисциплина «Техническая механика» обеспечивает формирование общих и профессиональных компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 08.02.13 Монтаж и эксплуатация внутренних сантехнических устройств, кондиционирования воздуха и вентиляции. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих и профессиональных компетенций ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 1.3, ПК 3.1, ЛР 4, ЛР 13, ЛР 15, ЛР 17, ЛР 19:

| Код компетенции, личностных результатов воспитания | Формулировка компетенции, личностных результатов воспитания |
|--|--|
| ОК 01 | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам |
| ОК 02 | Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности |
| ОК 04 | Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде |
| ОК 05 | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста |
| ОК 06 | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения; |
| ОК 09 | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках |
| ПК 1.3 | Проводить и обрабатывать результаты испытаний систем отопления, водоснабжения, канализации и водостоков |
| ПК 3.1 | Выполнять подготовительные и сопутствующие работы при техническом обслуживании и текущем ремонте инженерных систем отопления, водоснабжения, водоотведения и систем вентиляции, кондиционирования воздуха гражданских зданий. |
| ЛР 4 | Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа» |
| ЛР 13 | Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: активный, |

| | |
|-------|---|
| | проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий и сотрудничающий с коллективом, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, демонстрирующий профессиональную жизнестойкость. |
| ЛР 15 | Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику. |
| ЛР 17 | Содействующий поддержанию престижа своей специальности, отрасли и образовательной организации. |
| ЛР 19 | Управляющий собственным профессиональным развитием, рефлексивно оценивающий собственный жизненный опыт, критерии личной успешности, признающий ценность непрерывного образования, |

1.2 Цель и планируемые результаты освоения учебной дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

| Код ОК, ПК | Умения | Знания |
|------------|--|---|
| ОК 01 | - определять этапы решения задач; | - основные источники информации и ресурсы для решения задач; |
| ОК 02 | - определять необходимые источники информации; | - законы механики деформируемого твердого тела, виды деформаций, основные расчеты; |
| ОК 04 | - выполнять расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов сооружений; | - определение направления реакции связи; |
| ОК 05 | - определять аналитическим и графическим способами усилия, опорные реакции балок, ферм, рам; | - определение момента силы относительно точки, его свойства; |
| ОК 06 | - определять усилия в стержнях ферм; | - типы нагрузок и виды опор балок, ферм, рам; |
| ОК 09 | - строить эпюры нормальных напряжений, изгибающих моментов и др. | - напряжения и деформации, возникающие в строительных элементах при работе под нагрузкой; |
| ПК1.3 | | - моменты инерции простых сечений элементов и др. |
| ПК 3.1 | | |
| ЛР 4 | | |
| ЛР 13 | | |
| ЛР 15 | | |
| ЛР 17 | | |
| ЛР 19 | | |

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов |
|--|--------------------|
| Объем образовательной программы | 86 |
| в т.ч. в форме практической подготовки | 20 |
| в том числе: | |
| теоретическое обучение | 44 |
| лабораторные работы | – |
| практические занятия | 20 |
| курсовая работа (проект) <i>не предусмотрено</i> | – |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего) | 4 |
| Промежуточная аттестация (экзамен) | 18 |

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся | Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч | Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы |
|--|--|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Раздел 1. Теоретическая механика | | 32/6 | |
| Тема 1.1 Основные понятия и аксиомы статики | Содержание учебного материала Теоретическая механика и её разделы: статика, кинематика, динамика. Краткий обзор развития теоретической механики. Материальная точка. Абсолютно твёрдое тело. Сила как вектор. Единица силы. Система сил. Эквивалентная система сил. Равнодействующая и уравнивающая системы сил. Внешние и внутренние силы. Аксиомы статики. Свободное и несвободное тело. Степень свободы. Связи. Реакции связей. Идеальные связи и правило определения их направления. | 4 | ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 05 ОК 06, ОК 09 ПК 1.3, ПК 3.1 ЛР 4, ЛР 13 ЛР 15, ЛР 17 ЛР 19 |
| Тема 1.2 Плоская система сходящихся сил | Содержание учебного материала Система сходящихся сил. Силовой многоугольник. Геометрическое условие равновесия системы. Теорема о равновесии трёх непараллельных сил. Определение равнодействующей сходящихся сил графическим образом. Определение усилий в двух шарнирно-соединённых стержнях. 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 условий равновесия. | 4 | ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 05 ОК 06, ОК 09 ПК 1.3, ПК 3.1 ЛР 4, ЛР 13 ЛР 15, ЛР 17 ЛР 19 |
| | В том числе практических занятий <i>Практическое занятие:</i> Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил. | 2 | |
| Тема 1.3 Пара сил | Содержание учебного материала Понятие пары сил. Вращающее действие пары на тело. Момент пары сил, величина, знак. Свойства пар. Условие равновесия пар сил. | 4 | ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 05 ОК 06, ОК 09 ПК 1.3, ПК 3.1 ЛР 4, ЛР 13 ЛР 15, ЛР 17 ЛР 19 |

| | | | |
|---|--|---|--|
| Тема 1.4 Плоская система произвольно расположенных сил | Содержание учебного материала | 6 | |
| | Момент силы относительно точки; величина, знак, условие равенства нулю. Приведение силы и системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент. Частные случаи приведения плоской системы сил. Теорема Вариньона. Уравнения равновесия плоской системы произвольно расположенных сил (три вида). Равновесие плоской системы параллельных сил (два вида). Классификация нагрузок – сосредоточенные силы, моменты, равномерно распределённые нагрузки и их интенсивность. Балки, плоские фермы, рамы. Опоры: шарнирно-подвижная, шарнирно-неподвижная, жёсткое защемление (заделка) и их реакции. Аналитическое определение опорных реакций балок, рам, ферм. Определение усилий в стрелках плоских ферм методом сквозного сечения. Связи с трением. Сила трения, угол и коэффициент трения. Условие самоторможения. | | |
| | В том числе практических занятий | | |
| | Практическое занятие: Определение опорных реакций. Определение опорных реакций консольных и однопролётных балок. | 2 | |
| Тема 1.5 Центр тяжести тела. Центр тяжести плоских фигур | Содержание учебного материала | 4 | ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 05 ОК 06, ОК 09 ПК 1.3, ПК 3.1 ЛР 4, ЛР 13 ЛР 15, ЛР 17 ЛР 19 |
| | 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. | | |
| | В том числе практических занятий | | |
| | Практическое занятие: Определение центра тяжести плоских фигур. Определение положения центра тяжести сложных плоских фигур, с одной осью симметрии. | 2 | |
| Тема 1.6 Устойчивость равновесия | Содержание учебного материала | 4 | |
| | Устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесие твёрдого тела. Условие равновесия твёрдого тела, имеющего неподвижную точку или ось вращения. Условие равновесия тела, имеющего опорную плоскость. Момент опрокидывающий и момент устойчивости. Коэффициент устойчивости. | | |

| | | | |
|---|---|--------------|--|
| Раздел 2. Сопротивление материалов | | 32/14 | |
| Тема 2.1 Основные положения | Содержание учебного материала | 2 | ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 05 ОК 06, ОК 09 ПК 1.3, ПК 3.1 ЛР 4, ЛР 13 ЛР 15, ЛР 17 ЛР 19 |
| | Краткие сведения об истории развития «Сопротивления 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. | | |
| Тема 2.2 Растяжение и сжатие | Содержание учебного материала | 4 | ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 05 ОК 06, ОК 09 ПК 1.3, ПК 3.1 ЛР 4, ЛР 13 ЛР 15, ЛР 17 ЛР 19 |
| | 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 напряжения. Коэффициент концентрации. Продольные и поперечные деформации при растяжении (сжатии). Коэффициент Пуассона. Закон Гука. Модуль продольной упругости. Формула Гука. Определение перемещений поперечных сечений стержня. Механические испытания материалов. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов, их механические характеристики. Понятие о наклепе. Понятие о предельном напряжении. Коэффициент запаса прочности пластичных и хрупких материалов. Расчёты на прочность по допускаемым напряжениям и предельным состояниям. Коэффициенты надёжности по нагрузке, по материалу, по назначению и условиям работы. Нормальные и расчётные нагрузки и сопротивления. Условия прочности по предельному состоянию и допускаемым напряжениям. Три типа задач при расчёте из условия прочности по предельному состоянию. Расчёты на прочность. | | |
| | В том числе практических занятий | | |
| | Практическое занятие: Построение эпюр продольных сил, напряжений и перемещений. Построение эпюр продольных сил, напряжений и перемещений для ступенчатого бруса, закреплённого одним концом, при осевом растяжении (сжатии). | 2 | |

| | | | | | |
|---|--|---|--|---|--|
| Тема 2.3 Геометрические характеристики плоских сечений | Содержание учебного материала | 2 | ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 05 ОК 06, ОК 09 ПК 1.3, ПК 3.1 ЛР 4, ЛР 13 ЛР 15, ЛР 17 ЛР 19 | | |
| | Понятие о геометрических характеристиках плоских сечений. 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. | | | | |
| | В том числе практических занятий | | | | |
| | Практическое занятие: Определение моментов инерции сложных фигур. Определение моментов инерции сложных фигур, составленных из простых геометрических фигур и стандартных прокатных профилей. | 2 | | | |
| Тема 2.4 Поперечный изгиб прямого бруса | Содержание учебного материала | 6 | ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 05 ОК 06, ОК 09 ПК 1.3, ПК 3.1 ЛР 4, ЛР 13 ЛР 15, ЛР 17 ЛР 19 | | |
| | Основные понятия и определения. Внутренние силовые факторы в поперечном сечении бруса: поперечная сила и изгибающий момент. Дифференциальные зависимости между интенсивностью распределённой нагрузки, поперечной силой и изгибающим моментом. 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. Расчёты балок на прочность по нормальным, касательным, эквивалентным напряжениям. Расчёт балок на жёсткость. Понятие о линейных и угловых перемещениях при прямом изгибе. | | | | |
| | В том числе практических занятий | | | | |
| | Практическое занятие: Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов по длине балки. | | | 4 | |
| | Практическое занятие: Расчёт балок на прочность. Расчёт балок на прочность по нормальным, касательным напряжениям. | 4 | | | |

| | | | |
|---|---|--------------|--|
| Тема 2.5 Сдвиг и кручение | Содержание учебного материала | 2 | ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 05 ОК 06, ОК 09 ПК 1.3, ПК 3.1 ЛР 4, ЛР 13 ЛР 15, ЛР 17 ЛР 19 |
| | Чистый сдвиг. Деформация сдвига. Закон Гука для сдвига. Модуль сдвига. Зависимость между тремя упругими постоянными (без вывода). Кручение прямого бруса круглого сечения. Крутящий момент. Эпюра крутящих моментов. Напряжение в поперечном сечении бруса при кручении. Эпюра касательных напряжений по высоте сечения бруса. Угол закручивания. Условия прочности и жёсткости при кручении. | | |
| Тема 2.6 Устойчивость центрально-сжатых стержней | Содержание учебного материала | 2 | ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 05 ОК 06, ОК 09 ПК 1.3, ПК 3.1 ЛР 4, ЛР 13 ЛР 15, ЛР 17 ЛР 19 |
| | 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. Расчёт центрально-сжатых стержней на устойчивость по предельному состоянию с использованием коэффициента продольного изгиба. Условие устойчивости. Три типа задач при расчёте на устойчивость. | | |
| | В том числе практических занятий | | |
| | Практическое занятие: Расчёт на устойчивость и подбор сечений. | 2 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся Проработка конспекта занятий, подготовка к практическим занятиям, ответы на устные вопросы | 4 | |
| Промежуточная аттестация (экзамен) | | 18 | |
| Всего: | | 86/20 | |

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия *Кабинета Технической механики*, оснащенный оборудованием:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- доска аудиторная;
- информационно-дидактическое обеспечение;
- комплект учебно-методической документации;
- комплект наглядных пособий;
- раздаточный материал;
- информационные стенды;
- технические средства обучения: мультимедийное оборудование.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1 Основные источники

1. Сафонова, Г. Г. Техническая механика : учебник / Г.Г. Сафонова, Т.Ю. Артюховская, Д.А. Ермаков. - Москва : ИНФРА-М, 2022. — 320 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-012916-7. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1845924>.

2. Техническая механика : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Джамай, Е. А. Самойлов, А. И. Станкевич, Т. Ю. Чуркина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 360 с. Режим доступа : <https://urait.ru/bcode/447027..>

3.2.2 Дополнительные источники

1. Ахметзянов М.Х. Техническая механика (Сопротивление материалов) : учебник для СПО / М.Х. Ахметзянов. – 2 – е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во Юрайт, 2017. - 300с..

2. Журавлев, Е. А. Техническая механика: теоретическая механика : учеб. пособие для среднего профессионального образования / Е. А. Журавлев. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 140 с Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/456569>.

3. Завистовский, В. Э. Техническая механика : учебное пособие / В.Э. Завистовский. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 376 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015256-1. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1190673>.

3.2.3 Интернет-источники

1. <http://www.mon.gov.ru> – Официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации;
2. <http://www.edu.ru> – Федеральный портал «Российское образование»;
3. <http://window.edu.ru> – Портал информационно-коммуникационных технологий в образовании;
4. <http://www.biblioclub.ru/> - Университетская библиотека онлайн
5. <http://znanium.com/> - ЭБС Znanium издательства «Инфра-М»
6. <https://urait.ru/> -ЭБС «Юрайт»
7. www.e.lanbook.com - Электронно-библиотечная система ЛАНЬ
8. <http://aist.osu.ru/> – Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования ОГУ

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины представлены в таблице.

| Результаты обучения | Критерии оценки | Методы оценки |
|---|---|--|
| Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины | | |
| <ul style="list-style-type: none"> – основные источники информации и ресурсы для решения задач; – законы механики деформируемого твердого тела, виды деформаций, основные расчеты; – определение направления реакции связи; – определение момента силы относительно точки, его свойства; – типы нагрузок и виды опор балок, ферм, рам; – напряжения и деформации, возникающие в строительных элементах при работе под нагрузкой; – моменты инерции простых сечений элементов и др. | <ul style="list-style-type: none"> – формулирует и применяет законы механики; – применяет метод проекций при определении усилий в соответствии с заданными силами; – называет основные виды деформаций (растяжение и сжатие, сдвиг и кручение, поперечный и продольный изгиб); – рассчитывает различные виды деформации в соответствии с заданием; – перечисляет типы связей в соответствии с классификацией; – определяет реакции связей в соответствии с заданием; – называет типы нагрузок в соответствии с классификацией; – перечисляет виды опор и их реакции; – определяет реакции опор в соответствии с заданием; – формулирует и применяет правило замены опор опорными реакциями; – применяет метод проекций при определении опорных реакций в соответствии с заданными силами; – составляет уравнения равновесия; – определяет величину и знак момента силы относительно точки и момента пары сил в соответствии с заданием; – перечисляет свойства момента силы; – формулирует условие равенства момента силы нулю; – определяет напряжения в соответствии с заданием и видом нагрузки; – определяет деформации в соответствии с заданием и видом нагрузки; – перечисляет моменты инерции простых сечений элементов; – определяет моменты инерции простых сечений в соответствии с заданием. | <p>Тестирование</p> <p>Устный опрос</p> <p>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью студента в процессе освоения учебной дисциплины</p> <p>Экзамен</p> |

| Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины | | |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> – определять этапы решения задач; – определять необходимые источники информации; – выполнять расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов сооружений; – определять аналитическим и графическим способами усилия, опорные реакции балок, ферм, рам; – определять усилия в стержнях ферм; – строить эпюры нормальных напряжений, изгибающих моментов и др. | <ul style="list-style-type: none"> – выполняет расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов сооружений в соответствии с заданием; – определяет усилия в соответствии с заданием; – определяет реакции опор в соответствии с заданием; – определяет внутренние силовые факторы с помощью метода сечений; – строит эпюры внутренних усилий в соответствии со схемой нагружения конструкций. | <p>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью студента в процессе выполнения практических работ и индивидуальных заданий</p> <p>Экзамен</p> |