

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и

строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 01.12.2025 15:41:49

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334aed8618739a1b6170e1d6

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»
(ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

Кафедра инженерных конструкций

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института мелиорации
водного хозяйства и строительства
имени А.Н. Костякова

«11» 12 2025 г. Д.М. Бенин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.В.05 Строительные конструкции

для подготовки бакалавров
ФГОС ВО

Направление: **08.03.01 Строительство**

Направленность: **Инженерные системы водоснабжения и водоотведения**

Курс **3**

Семестр **5**

Форма обучения **очная**

Курс **3**

Семестр **6**

Форма обучения **очно-заочная**

Год начала подготовки **2025**

Москва, 2025

Разработчик: Мареева О.В., к.т.н., доцент


«9» 06 2025 г.

Рецензент: Смирнов А.П., к.т.н., доцент


«9» 06 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство и учебного плана по данному направлению.

Программа обсуждена на заседании кафедры инженерных конструкций
протокол № 8 от 9 июня 2025 г.

И.о. зав. кафедрой

Борков П.В., к.т.н., доц.


«09» 06 2025 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института
мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова
Щедрина Е.В., к.пед.н, доц.



протокол №5 от 11 июня 2025 г.

Заведующий выпускающей кафедрой сельскохозяйственного водоснабжения,
водоотведения, насосов и насосных станций

Али М.С., к.т.н., доц.


«09» 06 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ



СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-----------|
| АННОТАЦИЯ..... | 4 |
| 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 4 |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ | 5 |
| 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ..... | 5 |
| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 8 |
| 4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ | 8 |
| 4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 9 |
| 4.3 ЛЕКЦИИ/ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ | 12 |
| 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ | 21 |
| 6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 22 |
| 6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ | 22 |
| 6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ | 28 |
| 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 31 |
| 7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА | 31 |
| 7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА..... | 31 |
| 7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ | 31 |
| 7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ..... | 32 |
| 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)..... | 32 |
| 9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ..... | 32 |
| 10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ..... | 33 |
| 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ..... | 33 |
| 12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ..... | 35 |

АННОТАЦИЯ

рабочей программы по дисциплине Б1.В.05 «СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ»

для подготовки бакалавра по направлению **08.03.01 Строительство**
направленность **Инженерные системы водоснабжения и водоотведения**

Цель освоения дисциплины: получение навыков проектирования технически целесообразных и прогрессивных строительных конструкций, отвечающих требованиям прочности, жесткости, трещиностойкости, долговечности, экономичности; обеспечение уровня знаний, умений и навыков студентов, достаточного для самостоятельной работы в области проектирования и возведения несущих конструкций.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина **Б1.В.05** включена в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений, по направлению подготовки **08.03.01 Строительство** направленности **Инженерные системы водоснабжения и водоотведения**, дисциплина осваивается в 5 семестре.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются три компетенции: **УК-2, ПКос-2, ПКос-4** (индикаторы компетенций **УК-2.2; УК-2.6; ПКос-2.2; ПКос-4.2**).

Краткое содержание дисциплины: Основные положения расчета СК по методу предельных состояний. Материалы для строительных конструкций и их основные физико-механические свойства. Основы металлических конструкций. Свойства и работа строительных сталей. Элементы металлических конструкций. Работа элементов металлических конструкций и основы расчета их надежности. Соединения металлических конструкций, расчет и конструирование сварных и болтовых соединений. Основные положения методов расчета ЖБК. Понятие о предварительно напряженных железобетонных конструкциях. Расчет ЖБК по предельным состояниям первой группы: прочность изгибаемых, сжатых и растянутых элементов. Расчет ЖБК по предельным состояниям второй группы: трещиностойкость и перемещения (деформативность) стержневых железобетонных элементов. Общие вопросы конструирования. Железобетонные конструкции промышленных и гражданских зданий и инженерных сооружений.

Общая трудоемкость дисциплины составляет: 144 часа / 4 зачетные единицы, в т.ч. практическая подготовка 4 часа.

Промежуточный контроль: экзамен, курсовой проект

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Строительные конструкции» является получение навыков проектирования технически целесообразных и прогрессивных строительных конструкций, отвечающих требованиям прочности, жесткости, трещиностойкости, долговечности, экономичности; обеспечение уровня знаний, умений и навыков студентов, достаточного для самостоятельной рабо-

ты в области проектирования и возведения металлических и железобетонных конструкций.

Задачи дисциплины:

Задачи освоения дисциплины:

- освоение знаний в области материалов для строительных конструкций, их применении и свойствах;
- изучение основ работы элементов строительных конструкций и их соединений;
- формирование навыков расчета и конструирования элементов строительных конструкций и сооружений с использованием действующих норм проектирования, стандартов и лицензионных средств автоматизации проектирования;

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина **Б1.В.05 «Строительные конструкции»** включена в перечень дисциплин части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина **Б1.В.05 «Строительные конструкции»** реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки **08.03.01 Строительство** (направленность подготовки *Инженерные системы водоснабжения и водоотведения*).

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина **«Строительные конструкции»** являются введение в специальность; теоретическая механика; техническая механика; статика и динамика сооружений; строительная механика; строительные материалы; основы строительных конструкций; основы архитектурно-строительного проектирования; САПР в строительстве; архитектура зданий и сооружений.

Дисциплина **«Строительные конструкции»** является основополагающей для изучения дисциплины основы технической эксплуатации объектов строительства.

Особенностью дисциплины является практическое закрепление полученных знаний, умений и навыков посредством выполнения курсового проекта.

Рабочая программа дисциплины **«Строительные конструкции»** для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

| № п/п | Код компетенции | Содержание компетенции (или её части) | Индикаторы компетенций | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны: | | |
|-------|-----------------|---|---|--|---|---|
| | | | | знать | уметь | владеть |
| 1. | УК-2 | Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. | УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий | Действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность. Алгоритм представления поставленной задачи в виде конкретных заданий | Использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности. Проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты. | Методиками разработки цели и задач проекта. Навыками работы с нормативно-правовой документацией. |
| | | | УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи | Действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность. Алгоритм составления последовательности решения задачи. | Использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности. Составлять последовательность (алгоритм) решения задачи | Навыками по выбору правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности. |
| 2. | ПКос-2 | Способность осуществлять организационно-техническое сопровождение изысканий (обследований, испытаний) в сфере строительства | ПКос-2.2 Выбор и систематизация информации о здании и сооружении, в том числе проведение документального исследования | Нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативно-технические документы, относящиеся к сфере регулирования оценки качества и экспертизы. Состав, содержание и требования к документации по созданию объек- | Находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для выбора методики исследования, для анализа документации по объектам градостроительной деятельности. Применять требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и | Выбор методики, инструментов и средств выполнения документальных исследований для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности. Оценивать комплектность |

| | | | | | | |
|----|--------|--|--|--|--|--|
| | | | | <p>тов градостроительной деятельности.</p> <p>Руководящие документы по разработке и оформлению технической документации сферы градостроительной деятельности.</p> <p>Правила выполнения и оформления технической документации.</p> | <p>нормативно-методических документов по проектированию и строительству для анализа имеющейся информации по проектируемому объекту.</p> | <p>документов, предоставленных для проведения экспертизы проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий, в соответствии с требованиями нормативных правовых актов</p> |
| 3. | ПКос-4 | <p>Способен к организации деятельности по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности работ в области инженерной инфраструктуры при помощи цифровых технологий.</p> | <p>ПКос-4.2</p> <p>Умение решать задачи, связанные с применением в практической деятельности методов работы цифровых систем в области инженерной деятельности</p> | <p>Нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к сфере градостроительной деятельности.</p> <p>Справочную документацию, нормативные правовые акты и документы системы технического регулирования в градостроительной деятельности, по расчетам и проектированию зданий и сооружений, в том числе с использованием цифровых технологий.</p> | <p>Применять справочную документацию, нормативные правовые акты и документы системы технического регулирования в градостроительной деятельности, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", для выполнения расчетов строительных конструкций.</p> <p>Применять профессиональные компьютерные программные средства для подготовки текстовой и графической частей рабочей документации проекта, в том числе с применением методов информационного моделирования.</p> | <p>Применять требования к порядку подготовки к выпуску проектной документации строительных конструкций насосных станций систем водоснабжения и водоотведения.</p> |

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ по семестрам представлено в таблице 2.

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

| Вид учебной работы | Трудоёмкость | |
|--|--------------------|-------------------------------|
| | час. всего/* | в т.ч. по семестрам № 5 |
| Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану | 144/4 | 144/4 |
| 1. Контактная работа: | 73,4 | 73,4 |
| Аудиторная работа | 73,4 | 73,4 |
| <i>в том числе:</i> | | |
| лекции (Л) | 34 | 34 |
| практические занятия (ПЗ) | 34/4 | 34/4 |
| курсовой проект (КП) (консультация, защита) | 3 | 3 |
| консультации перед экзаменом | 2 | 2 |
| контактная работа на промежуточном контроле (КРА) | 0,4 | 0,4 |
| 2. Самостоятельная работа (СРС) | 70,6 | 70,6 |
| курсовой проект (КП) (подготовка) | 25 | 25 |
| самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.) | 9,6 | 9,6 |
| Подготовка к экзамену (контроль) | 36 | 36 |
| Вид промежуточного контроля: | Экзамен, защита КП | |

* в том числе практическая подготовка

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2б

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

| Вид учебной работы | Трудоёмкость | |
|--|-----------------|-------------------------------|
| | час. всего/* | в т.ч. по семестрам № 6 |
| Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану | 144/4 | 144/4 |
| 1. Контактная работа: | 37,4 | 37,4 |
| Аудиторная работа | 37,4 | 37,4 |
| <i>в том числе:</i> | | |
| лекции (Л) | 16 | 16 |
| практические занятия (ПЗ) | 16/4 | 16/4 |
| курсовой проект (КП) (консультация, защита) | 3 | 3 |
| консультации перед экзаменом | 2 | 2 |
| контактная работа на промежуточном контроле (КРА) | 0,4 | 0,4 |
| 2. Самостоятельная работа (СРС) | 106,6 | 106,6 |
| курсовой проект (КП) (подготовка) | 25 | 25 |
| самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.) | 45,6 | 45,6 |
| Подготовка к экзамену (контроль) | 36 | 36 |

| Вид учебной работы | Трудоёмкость | |
|------------------------------|--------------------|------------------------|
| | час. всего/* | в т.ч. по семестрам |
| | | № 6 |
| Вид промежуточного контроля: | Экзамен, защита КП | |

* в том числе практическая подготовка

4.2 Содержание дисциплины

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а

Тематический план учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо) | час всего/* | Аудиторная работа | | | Внеауди- торная работа, СР |
|--|----------------|-------------------|-----------|------------|-------------------------------------|
| | | Л | ПЗ/С | ПКР | |
| Введение | | | | | |
| Раздел 1 «Общие сведения о расчетах строительных конструкций» | 6 | 2 | 2 | | 2 |
| Раздел 2 «Металлические конструкции» | 16 | 6 | 6 | | 4 |
| Раздел 3 «Железобетонные конструкции» | 80,6 | 26/4 | 26/4 | | 28,6 |
| курсовой проект (КП) (консультация, защита) | 3 | | | 3 | |
| консультации перед экзаменом | 2 | | | 2 | |
| Подготовка к экзамену (контроль) | 36 | | | | 36 |
| контактная работа на промежуточном контроле (КРА) | 0,4 | | | 0,4 | |
| Всего за 5 семестр | 144 | 34 | 34 | 5,4 | 70,6 |
| Итого по дисциплине | 144 | 34 | 34 | 5,4 | 70,6 |

* в том числе практическая подготовка

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3б

Тематический план учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо) | час всего/* | Аудиторная работа | | | Внеауди- торная работа, СР |
|--|----------------|-------------------|-----------|------------|-------------------------------------|
| | | Л | ПЗ/С | ПКР | |
| Введение | | | | | |
| Раздел 1 «Общие сведения о расчетах строительных конструкций» | 6 | 2 | - | | 4 |
| Раздел 2 «Металлические конструкции» | 16 | 4 | 4 | | 8 |
| Раздел 3 «Железобетонные конструкции» | 80,6 | 10/4 | 12/4 | | 58,6 |
| курсовой проект (КП) (консультация, защита) | 3 | | | 3 | |
| консультации перед экзаменом | 2 | | | 2 | |
| Подготовка к экзамену (контроль) | 36 | | | | 36 |
| контактная работа на промежуточном контроле (КРА) | 0,4 | | | 0,4 | |
| Всего за 5 семестр | 144 | 16 | 16 | 5,4 | 106,6 |
| Итого по дисциплине | 144 | 16 | 16 | 5,4 | 106,6 |

* в том числе практическая подготовка

Раздел 1. Общие сведения о расчетах строительных конструкций

Тема 1.1 Введение. Основные положения расчета СК

Основы метода расчета по предельным состояниям: цель расчета, группы и виды предельных состояний, предельные неравенства. Система коэффициентов надежности: учет изменчивости нагрузок, сопротивления металла и размеров сечений, условий работы конструкций, последствий предельных состояний, ответственности зданий и сооружений.

Тема 1.2 Материалы для СК

Строительные стали: химический состав, микроструктура, свойства. Влияние различных факторов на свойства и характер разрушения (времени, скорости нагружения, температуры и агрессивности среды). Классификация сталей. Выбор стали для металлических конструкций.

Коррозия стали, виды коррозии, защита стальных конструкций от коррозии.

Железобетон. Преимущества и недостатки железобетона. Сцепление арматуры с бетоном. Основные физико-механические свойства бетона и арматуры. Экспериментальные основы теории сопротивления железобетона.

Раздел 2. Металлические конструкции

Тема 2.1 Работа элементов металлических конструкций и основы расчета их надежности

Напряженное и деформированное состояние центрально, внецентренно нагруженных, изгибаемых металлических стержней в упругой и упругопластической стадиях. Устойчивость центрально, внецентренно сжатых, сжато-изогнутых и изгибаемых элементов; критические напряжения, расчетная длина, гибкость.

Тема 2.2 Соединения металлических конструкций

Сварные соединения. Основные сведения о сварке строительных конструкций. Определение сварки, классификация основных видов сварки, применяемых в строительстве. Виды сварных швов и сварных соединений. Контроль качества сварных соединений, основные дефекты при сварке, методы контроля. Сварочные напряжения и деформации. Термическое влияние сварки. Основные мероприятия по уменьшению сварочных напряжений и деформаций.

Сварные стыковые соединения и соединения с угловыми швами. Конструирование, работа под нагрузкой, расчет стыковых и угловых швов.

Болтовые соединения. Виды болтов и болтовых соединений. Работа под нагрузкой и расчет болтовых соединений. Конструирование болтовых соединений.

Тема 2.3 Элементы металлических конструкций

Балки, балочные конструкции. Общая характеристика, области применения, классификация балок. Компоновка балочных перекрытий: основные схемы, их достоинства и недостатки, оптимизация компоновки. Проектирование настилов и прокатных балок: расчетные схемы, определение нагрузок и усилий, подбор сечения, проверка прочности и жесткости.

Фермы. Области применения, классификация ферм, определение генеральных размеров, унификация геометрических схем. Типы сечений стержней ферм. Расчет и конструирование легких ферм.

Раздел 3. Железобетонные конструкции

Тема 3.1 Железобетонные конструкции промышленных, сельскохозяйственных и гражданских зданий и инженерных сооружений

Железобетонные здания сельскохозяйственного, природоохранного и водохозяйственного назначения. Мелиоративные, гидротехнические, природоохранные сооружения. Их конструктивные элементы. Изгибаемые и сжатые элементы железобетонных зданий и сооружений.

Тема 3.2 Основные положения теории расчета ЖБК.

Приведенное сечение. Понятие о предварительно напряженных железобетонных конструкциях.

Стадии НДС. Понятие о деформационной модели расчета. Разрушение по нормальному сечению. Граничное значение относительной высоты сжатой зоны сечения.

Тема 3.3 Прочность нормальных сечений изгибаемых ЖБ элементов.

Расчет прочности изгибаемых элементов с сечением прямоугольной и тавровой формы. Конструктивные требования по армированию сечения продольной арматурой. Понятие о проценте армирования. Случаи работы элементов таврового сечения. Изгибаемые элементы с двойным армированием. Прочность нормального сечения предварительно напряженного изгибаемого железобетонного элемента.

Тема 3.4 Прочность наклонных сечений изгибаемых ЖБ элементов.

Общие положения, расчетные схемы, уравнения прочности. Расчет по прочности железобетонных элементов по наклонной полосе между наклонными трещинами. Расчет по прочности железобетонных элементов при действии поперечных сил. Конструктивные требования по армированию сечения поперечной арматурой. Расчет железобетонных элементов по наклонным сечениям на действие моментов. Эпюра материалов.

Тема 3.5 Основные положения расчетов по трещиностойкости и по деформациям.

Расчет изгибаемых железобетонных элементов по трещиностойкости.

Категории требований к трещиностойкости железобетонных элементов. Определение момента образования трещин. Расчет железобетонных элементов по раскрытию трещин. Основные расчетные предпосылки. Предельная ширина раскрытия трещин.

Расчет железобетонных элементов по деформациям.

Основные расчетные предпосылки. Элементы без трещин и с трещинами в растянутой зоне.

Тема 3.6 Сжатые железобетонные элементы.

Особенности армирования и конструирования центрально и внецентренно сжатых элементов. Случаи работы сжатых элементов. Прочность внецентренно сжатых элементов: симметричное и несимметричное армирование. Учет

гибкости элемента. Учет процента армирования сечения элемента. Учет статической схемы конструкции.

Тема 3.7 Железобетонные фундаменты.

Классификация железобетонных фундаментов. Конструирование сборных и монолитных отдельных фундаментов. Расчет центрально и внецентренно нагруженных отдельных фундаментов.

Тема 3.8 Растянутые железобетонные элементы.

Конструктивные особенности растянутых элементов: лотки, резервуары, трубопроводы. Расчет прочности центрально и внецентренно растянутых элементов. Учет случаев малых и больших эксцентриситетов. Особенности армирования и конструирования растянутых элементов.

4.3 Лекции/ практические занятия

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4а

Содержание лекций /практических занятий и контрольные мероприятия

| № п/п | № раздела | № и название лекций и практических занятий | Формируемые компетенции | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов/ из них практич. подгот. |
|--------------|--|---|--------------------------------|-------------------------------------|--|
| 1. | Раздел 1. Общие сведения о расчетах строительных конструкций | | | | 4 |
| | Тема 1.1 Введение. Основные положения расчета СК | Лекция №1 Основные положения расчета строительных конструкций по методу предельных состояний. | УК-2 ПКос-2 | | 1 |
| | | Практическое занятие № 1 Нагрузки и воздействия. | УК-2 ПКос-2 | устный опрос | 1 |
| | Тема 1.2 Материалы для СК | Лекция №1 Материалы, применяемые для несущих строительных конструкций в сооружениях водозащитного комплекса. | УК-2 ПКос-2 ПКос-4 | | 1 |
| | | Практическое занятие № 1 Строительные стали: химический состав, микроструктура, свойства. Основные физико-механические свойства бетона и арматуры. Экспериментальные основы теории сопротивления железобетона. | УК-2 ПКос-2 | устный опрос | 1 |
| 2. | Раздел 2. Металлические конструкции | | | | 12 |
| | Тема 2.1 Работа элементов металлических конструкций и основы расчета их надежности | Лекция №2 Работа и расчет центрально нагруженных, внецентренно нагруженных стержневых элементов и изгибаемых элементов МК. | УК-2 ПКос-2 | | 2 |
| | | Практическое занятие № 2 Пример расчета центрально | УК-2 ПКос-2 | устный опрос | 2 |

| № п/п | № раздела | № и название лекций и практических занятий | Формируемые компетенции | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов/ из них практич. подгот. |
|-------|---|---|--------------------------|------------------------------|---------------------------------------|
| | | растянутых и центрально сжатых элементов МК. Пример расчета внецентренно сжатых элементов МК. | | | |
| | | Практическое занятие № 3 Пример расчета изгибаемых элементов МК. | УК-2 ПКос-2 | устный опрос | 2 |
| | Тема 2.3 Элементы металлических конструкций | Лекция №3 Элементы металлических конструкций производственных зданий. Балки и балочные конструкции. Типы и общая характеристика. Компоновка балочных покрытий и перекрытий. Фермы покрытия. Общие сведения о рамных конструкциях. | УК-2 ПКос-2 | подготовка к экзамену | 2 |
| | Тема 2.2 Соединения МК | Лекция №4 Соединения МК. Общие сведения о сварных и болтовых соединениях. Виды сварных швов и соединений. Болтовые соединения, их общая характеристика, работа, расчет и конструирование. | УК-2 ПКос-2 | | 2 |
| | | Практическое занятие № 4 Расчет сварных соединений. Конструктивные требования. | УК-2 ПКос-2 | устный опрос | 2 |
| 3. | Раздел 3. Железобетонные конструкции | | | | 52/4 |
| | Тема 3.1 Железобетонные конструкции промышленных, сельскохозяйственных и гражданских зданий и инженерных сооружений | Лекция №5 Железобетонные здания сельскохозяйственного, природоохранного и водохозяйственного назначения. Мелиоративные, гидротехнические, природоохранные сооружения. Их конструктивные элементы. Изгибаемые и сжатые элементы железобетонных зданий и сооружений. | УК-2 ПКос-2 | | 2 |
| | | Практическое занятие № 5 Выдача задания на КП. Разработка схемы сооружения рамы водопропускного сооружения. | УК-2 ПКос-2 ПКос-4 | разработка раздела КП | 2/2 |
| | | Практическое занятие № 6 Сбор нагрузок на раму водосброса. Статический расчет рамы. | УК-2 ПКос-2 ПКос-4 | разработка раздела КП | 2/2 |
| | Тема 3.2 Основные по- | Лекция №6 Приведенное сечение. Понятие | УК-2 ПКос-2 | устный опрос | 2 |

| № п/п | № раздела | № и название лекций и практических занятий | Формируемые компетенции | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов/ из них практич. подгот. |
|-------|--|---|--------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| | ложения теории расчета ЖБК. | о предварительно напряженных железобетонных конструкциях. | | | |
| | | Лекция №7 Стадии НДС. Понятие о деформационной модели расчета. Разрушение по нормальному сечению. Граничное значение относительной высоты сжатой зоны сечения. | УК-2 ПКос-2 | устный опрос | 2 |
| | Тема 3.3 Прочность нормальных сечений изгибаемых ЖБ элементов. | Лекция №8 Расчет прочности изгибаемых элементов с сечением прямоугольной формы. Конструктивные требования по армированию сечения продольной арматурой. Понятие о проценте армирования. Изгибаемые элементы с двойным армированием. | УК-2 ПКос-2 | устный опрос | 2 |
| | | Практическое занятие № 7 Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых железобетонных элементов с одиночным армированием. | УК-2 ПКос-2 ПКос-4 | устный опрос, разработка раздела КП | 2 |
| | | Практическое занятие № 8 Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых железобетонных элементов с двойным армированием. | УК-2 ПКос-2 | устный опрос | 2 |
| | | Лекция №9 Расчет прочности изгибаемых элементов с сечением тавровой формы. Случаи работы элементов таврового сечения. Прочность нормального сечения предварительно напряженного изгибаемого железобетонного элемента. | УК-2 ПКос-2 | устный опрос | 2 |
| | | Практическое занятие № 9 Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых железобетонных элементов тавровой формы. | УК-2 ПКос-2 | устный опрос | 2 |
| | Тема 3.4 Прочность наклонных сечений изгибаемых элементов. | Лекция №10 Общие положения, расчетные схемы, уравнения прочности. Расчет по прочности железобетонных элементов по наклонной полосе между наклонными | УК-2 ПКос-2 | устный опрос | 2 |

| № п/п | № раздела | № и название лекций и практических занятий | Формир уемые компете нции | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов/ из них практич. подгот. |
|----------|---|--|------------------------------------|---|---|
| | | трещинами. | | | |
| | | Практическое занятие № 10 Расчет прочности ригеля рамы водосброса по наклонной поло- се между наклонными трещи- нами. | УК-2 ПКос-2 ПКос-4 | устный опрос, разработка раздела КП | 2 |
| | | Лекция №11 Расчет по прочности железобе- тонных элементов при действии поперечных сил. Конструктив- ные требования по армирова- нию сечения поперечной арма- турой. | УК-2 ПКос-2 | устный опрос | 2 |
| | | Практическое занятие № 11 Расчет прочности ригеля рамы водосброса на действие попе- речной силы. | УК-2 ПКос-2 ПКос-4 | устный опрос, разработка раздела КП | 2 |
| | | Лекция №12 Расчет железобетонных элемен- тов по наклонным сечениям на действие моментов. Эпюра ма- териалов. | УК-2 ПКос-2 | устный опрос | 2 |
| | | Практическое занятие № 12 Расчет прочности ригеля рамы водосброса на действие момен- тов. Построение эпюры мате- риалов. | УК-2 ПКос-2 ПКос-4 | устный опрос, разработка раздела КП | 2 |
| | Тема 3.5 Основные по- ложения рас- четов по тре- щиностойко- сти и по де- формациям. | Лекция №13 Расчет изгибаемых железобе- тонных элементов по трещино- стойкости. Категории требова- ний к трещиностойкости желе- зобетонных элементов. Опреде- ление момента образования трещин. Расчет железобетон- ных элементов по раскрытию трещин. Основные расчетные предпосылки. Предельная ши- рина раскрытия трещин. | УК-2 ПКос-2 | устный опрос | 2 |
| | | Лекция №14 Расчет железобетонных элемен- тов по деформациям. Основные расчетные предпосылки. Эле- менты без трещин и с трещина- ми в растянутой зоне. | УК-2 ПКос-2 | устный опрос | 2 |
| | | Практическое занятие № 13, 14 Расчет трещиностойкости риге- ля водосброса. | УК-2 ПКос-2 | устный опрос, разработка раздела КП | 4 |
| | Тема 3.6 | Лекция №15 | УК-2 | устный опрос | 2 |

| № п/п | № раздела | № и название лекций и практических занятий | Формируемые компетенции | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов/ из них практич. подгот. |
|-------|---|---|--------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| | Сжатые железобетонные элементы. | Особенности армирования и конструирования центрально и внецентренно сжатых элементов. Случаи работы сжатых элементов. Прочность внецентренно сжатых элементов: симметричное и несимметричное армирование. Учет гибкости элемента. Учет процента армирования сечения элемента. Учет статической схемы конструкции. | ПКос-2 | | |
| | | Практическое занятие № 15 Расчет внецентренно сжатой колонны рамы водосбросного сооружения. | УК-2 ПКос-2 ПКос-4 | устный опрос, разработка раздела КП | 2 |
| | Тема 3.7 Железобетонные фундаменты. | Лекция №16 Железобетонные фундаменты, их классификация. Конструирование и принципы расчета сборных и монолитных отдельных фундаментов. | УК-2 ПКос-2 | устный опрос | 2 |
| | | Практическое занятие №16, 17. Расчет внецентренно нагруженного отдельного фундамента. Конструирование фундамента. | УК-2 ПКос-2 ПКос-4 | устный опрос, разработка раздела КП | 4 |
| | Тема 3.8 Растянутые железобетонные элементы | Лекция №17 Конструктивные особенности растянутых элементов: лотки, резервуары, трубопроводы. Схемы армирования. | УК-2 ПКос-2 | подготовка к экзамену | 2 |
| | | | | | |

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 46

Содержание лекций /практических занятий и контрольные мероприятия

| № п/п | № раздела | № и название лекций и практических занятий | Формируемые компетенции | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов/ из них практич. подгот. |
|-------|---|--|-------------------------|------------------------------|---------------------------------------|
| 1. | Раздел 1. Общие сведения о расчетах строительных конструкций | | | | 2 |
| | Тема 1.1 Введение. Основные положения расчета СК | Лекция №1 Основные положения расчета строительных конструкций по методу предельных состояний. | УК-2 ПКос-2 | | 1 |
| | Тема 1.2 Материалы для | Лекция №1 Материалы, применяемые для | УК-2 ПКос-2 | | 1 |

| № п/п | № раздела | № и название лекций и практических занятий | Формируемые компетенции | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов/ из них практич. подгот. |
|-------|---|--|--------------------------|------------------------------|---------------------------------------|
| | СК | несущих строительных конструкций в сооружениях водохозяйственного комплекса. | ПКос-4 | | |
| 2. | Раздел 2. Металлические конструкции | | | | 12 |
| | Тема 2.1 Работа элементов металлических конструкций и основы расчета их надежности | Лекция №2 Работа и расчет центрально нагруженных, внецентренно нагруженных стержневых элементов и изгибаемых элементов МК. | УК-2 ПКос-2 | | 2 |
| | | Практическое занятие № 1 Пример расчета центрально растянутых и центрально сжатых элементов МК. Пример расчета внецентренно сжатых элементов МК. | УК-2 ПКос-2 | устный опрос | 2 |
| | | Практическое занятие № 2 Пример расчета изгибаемых элементов МК. | УК-2 ПКос-2 | устный опрос | 1 |
| | Тема 2.2 Соединения МК | Лекция №3 Соединения МК. Общие сведения о сварных и болтовых соединениях. Виды сварных швов и соединений. Болтовые соединения, их общая характеристика, работа, расчет и конструирование. | УК-2 ПКос-2 | | 2 |
| | | Практическое занятие № 2 Расчет сварных соединений. Конструктивные требования. | УК-2 ПКос-2 | устный опрос | 1 |
| 3. | Раздел 3. Железобетонные конструкции | | | | 22/4 |
| | Тема 3.1 Железобетонные конструкции промышленных, сельскохозяйственных и гражданских зданий и инженерных сооружений | Практическое занятие № 3 Выдача задания на КП. Разработка схемы сооружения рамы водопропускного сооружения. Сбор нагрузок на раму водосброса. Статический расчет рамы. | УК-2 ПКос-2 ПКос-4 | разработка раздела КП | 2/2 |
| | Тема 3.2 Основные положения теории расчета ЖБК. | Лекция №4 Приведенное сечение. Понятие о предварительно напряженных железобетонных конструкциях. Стадии НДС. Понятие о деформационной модели расчета. Разрушение по нормальному | УК-2 ПКос-2 | устный опрос | 2 |

| № п/п | № раздела | № и название лекций и практических занятий | Формируемые компетенции | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов/ из них практич. подгот. |
|-------|--|--|--------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| | | сечению. Граничное значение относительной высоты сжатой зоны сечения. | | | |
| | Тема 3.3 Прочность нормальных сечений изгибаемых ЖБ элементов. | Лекция №5 Расчет прочности изгибаемых элементов с сечением прямоугольной и тавровой формы. Понятие о проценте армирования. Изгибаемые элементы с двойным армированием. | УК-2 ПКос-2 | устный опрос | 2 |
| | | Практическое занятие № 4 Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых железобетонных элементов с одиночным армированием. Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых железобетонных элементов с двойным армированием. | УК-2 ПКос-2 ПКос-4 | устный опрос, разработка раздела КП | 2 |
| | | Практическое занятие № 5 Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых железобетонных элементов тавровой формы. | УК-2 ПКос-2 | устный опрос | 2 |
| | Тема 3.4 Прочность наклонных сечений изгибаемых элементов. | Лекция №6 Общие положения, расчетные схемы, уравнения прочности. Расчет по прочности железобетонных элементов по наклонной полосе между наклонными трещинами. Расчет по прочности железобетонных элементов при действии поперечных сил. Расчет железобетонных элементов по наклонным сечениям на действие моментов. Эпюра материалов. | УК-2 ПКос-2 | устный опрос | 2 |
| | | Практическое занятие № 6 Расчет прочности ригеля рамы водосброса по наклонной полосе между наклонными трещинами. Расчет прочности ригеля рамы водосброса на действие поперечной силы. Расчет прочности ригеля рамы водосброса на действие моментов. Построение эпюры материалов. | УК-2 ПКос-2 ПКос-4 | устный опрос, разработка раздела КП | 2 |
| | Тема 3.6 Сжатые желе- | Лекция №7 Особенности армирования и | УК-2 ПКос-2 | устный опрос | 2 |

| № п/п | № раздела | № и название лекций и практических занятий | Формируемые компетенции | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов/ из них практич. подгот. |
|-------|---|---|--------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| | зобетонные элементы. | конструирования центрально и внецентренно сжатых элементов. Случаи работы сжатых элементов. Прочность внецентренно сжатых элементов: симметричное и несимметричное армирование. Учет гибкости элемента. Учет процента армирования сечения элемента. Учет статической схемы конструкции. | | | |
| | | Практическое занятие № 7 Расчет внецентренно сжатой колонны рамы водосбросного сооружения. | УК-2 ПКос-2 ПКос-4 | устный опрос, разработка раздела КП | 2 |
| | Тема 3.7 Железобетонные фундаменты. | Лекция №8 Железобетонные фундаменты, их классификация. Конструирование и принципы расчета сборных и монолитных отдельных фундаментов. | УК-2 ПКос-2 | устный опрос | 2 |
| | | Практическое занятие №8. Расчет внецентренно нагруженного отдельного фундамента. Конструирование фундамента. | УК-2 ПКос-2 ПКос-4 | устный опрос, разработка раздела КП | 2/2 |

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5а

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

| № п/п | № раздела и темы | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения |
|---|---|---|
| Раздел 1. Общие сведения о расчетах строительных конструкций | | |
| 1. | Тема 1.2 Материалы для СК | Коррозия МК, виды коррозии. Защита МК от коррозии. Совместная работа бетона и арматуры (УК-2; ПКос-2). |
| Раздел 2. Металлические конструкции | | |
| 2. | Тема 2.2 Соединения МК | Виды сварки, применяемые в строительстве Работа и расчет соединений на высокопрочных болтах, конструирование болтовых соединений (УК-2; ПКос-2). |
| 3. | Тема 2.3 Элементы металлических конструкций | Определение генеральных размеров ферм, унификация геометрических схем. Типы сечений стержней ферм (УК-2; ПКос-2). |
| Раздел 3. Железобетонные конструкции | | |
| 4. | Тема 3.1 Железобетонные конструкции промышленных, сельскохозяйственных и гражданских зданий и инженерных сооружений | Особенности мелиоративных, гидротехнических, природоохраных сооружений (УК-2; ПКос-2). |

| № п/п | № раздела и темы | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения |
|-------|--|--|
| 5. | Тема 3.3 Прочность нормальных сечений изгибаемых ЖБ элементов. | Конструктивные требования по армированию сечения продольной арматурой (УК-2; ПКос-2). Особенности расчета и конструирования нормального сечения предварительно напряженного железобетонного элемента (УК-2; ПКос-2). Расчет предварительно напряженного элемента на стадии обжатия (УК-2; ПКос-2). |
| 6. | Тема 3.5 Основные положения расчетов по трещиностойкости и по деформациям. | Определение момента трещиностойкости предварительно напряженного элемента на стадии обжатия (УК-2; ПКос-2). |
| 7. | Тема 3.7 Железобетонные фундаменты. | Конструирование сборных и монолитных отдельных фундаментов. (УК-2; ПКос-2; ПКос-4) |

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 56

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

| № п/п | № раздела и темы | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения |
|---|---|---|
| Раздел 1. Общие сведения о расчетах строительных конструкций | | |
| 1. | Тема 1.1 Введение. Основные положения расчета СК | Нагрузки и воздействия (УК-2; ПКос-2). |
| 2. | Тема 1.2 Материалы для СК | Строительные стали: химический состав, микроструктура, свойства. Основные физико-механические свойства бетона и арматуры. Экспериментальные основы теории сопротивления железобетона (УК-2; ПКос-2). Коррозия МК, виды коррозии. Защита МК от коррозии. Совместная работа бетона и арматуры (УК-2; ПКос-2). |
| Раздел 2. Металлические конструкции | | |
| 3. | Тема 2.2 Соединения МК | Виды сварки, применяемые в строительстве (УК-2; ПКос-2). Работа и расчет соединений на высокопрочных болтах, конструирование болтовых соединений (УК-2; ПКос-2). |
| 4. | Тема 2.3 Элементы металлических конструкций | Элементы металлических конструкций производственных зданий. Балки и балочные конструкции. Типы и общая характеристика. Компоновка балочных покрытий и перекрытий. Фермы покрытия. Общие сведения о рамных конструкциях. Определение генеральных размеров ферм, унификация геометрических схем. Типы сечений стержней ферм (УК-2; ПКос-2). |
| Раздел 3. Железобетонные конструкции | | |
| 5. | Тема 3.1 Железобетонные конструкции промышленных, сельскохозяйственных и гражданских зданий и | Железобетонные здания сельскохозяйственного, природоохранного и водохозяйственного назначения. Мелиоративные, гидротехнические, природоохранные сооружения. Их конструктивные элементы. Изгибаемые и сжатые элементы железобетонных зданий и сооружений (УК-2; ПКос-2). |

| № п/п | № раздела и темы | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения |
|-------|--|---|
| | инженерных сооружений | |
| 6. | Тема 3.3 Прочность нормальных сечений изгибаемых ЖБ элементов. | Особенности расчета и конструирования нормального сечения предварительно напряженного железобетонного элемента (УК-2; ПКос-2). Расчет предварительно напряженного элемента на стадии обжатия (УК-2; ПКос-2). |
| 7. | Тема 3.4 Прочность наклонных сечений изгибаемых элементов. | Конструктивные требования по армированию сечения поперечной арматурой (УК-2; ПКос-2). |
| 8. | Тема 3.5 Основные положения расчетов по трещиностойкости и по деформациям. | Расчет изгибаемых железобетонных элементов по трещиностойкости. Категории требований к трещиностойкости железобетонных элементов. Определение момента образования трещин. Расчет железобетонных элементов по раскрытию трещин. Основные расчетные предпосылки. Предельная ширина раскрытия трещин. Расчет железобетонных элементов по деформациям. Основные расчетные предпосылки. Элементы без трещин и с трещинами в растянутой зоне. Определение момента трещиностойкости предварительно напряженного элемента на стадии обжатия. Расчет трещиностойкости ригеля водосброса. (УК-2; ПКос-2). |
| 9. | Тема 3.7 Железобетонные фундаменты. | Конструирование сборных и монолитных отдельных фундаментов. (УК-2; ПКос-2; ПКос-4) |
| 10. | Тема 3.8 Растянутые железобетонные элементы | Конструктивные особенности растянутых элементов: лотки, резервуары, трубопроводы. Схемы армирования (УК-2; ПКос-2). |

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

| № п/п | Тема и форма занятия | | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий |
|-------|---|----|---|
| 1. | Разработка схемы сооружения рамы водопропускного сооружения. | ПЗ | метод проектов |
| 2. | Сбор нагрузок на раму водосброса. Статический расчет рамы. | ПЗ | метод проектов |
| 3. | Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых железобетонных элементов с одиночным армированием. | ПЗ | метод проектов |
| 4. | Расчет прочности ригеля рамы водосброса по наклонной полосе между наклонными трещинами. | ПЗ | метод проектов |
| 5. | Расчет по прочности железобетонных элементов при действии поперечных сил. | ПЗ | метод проектов |
| 6. | Расчет прочности ригеля рамы водосброса на действие моментов. Построение эпюры | ПЗ | метод проектов |

| № п/п | Тема и форма занятия | | Наименование используемых активных и интерактивных об- разовательных технологий |
|----------|---|----|---|
| | материалов. | | |
| 7. | Расчет трещиностойкости ригеля водо-сброса. | ПЗ | метод проектов |
| 8. | Расчет внецентренно сжатой колонны рамы водосбросного сооружения. | ПЗ | метод проектов |
| 9. | Расчет внецентренно нагруженного отдельного фундамента. Конструирование фундамента. | ПЗ | метод проектов |

Интерактивная образовательная технология **метод проектов** – это способ достижения дидактической цели через детальную разработку проблемы (технологии), которая должна завершиться вполне реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом; это совокупность приёмов, действий учащихся в их определённой последовательности для достижения поставленной задачи – решения проблемы, лично значимой для учащихся и оформленной в виде некоего конечного продукта.

Основное предназначение метода проектов состоит в предоставлении учащимся возможности самостоятельного приобретения знаний в процессе решения практических задач или проблем, требующего интеграции знаний из различных предметных областей. В контексте педагогической технологии метод проектов предполагает совокупность исследовательских, поисковых, проблемных методов. Преподавателю в рамках проекта отводится роль разработчика, координатора, эксперта, консультанта.

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

1) Примерная тематика курсовых проектов (КП)

Курсовой проект на тему «**железобетонный консольный водосброс**».

(вариантность КП обеспечивается различием параметров и значений исходных данных)

2) Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль)

Вопросы к устному опросу по разделу 1. «Общие сведения о расчетах строительных конструкций»

1. Основные положения расчета строительных конструкций по предельным состояниям. Система коэффициентов надежности.

2. Группы предельных состояний.
3. Виды нагрузок.
4. Нагрузки нормативные и расчетные.
5. Какие материалы используют для строительных конструкций?
6. Что такое сталь?
7. Как подразделяются стали?
8. Какие стали используют в строительстве?
9. Что такое прочность?
10. Что такое упругость?
11. Что такое пластичность?
12. Что такое хрупкость?
13. Как определяются механические характеристики стали?
14. Как влияет углерод на механические свойства стали?
15. Какие химические элементы относят к вредным примесям стали?
16. Как влияют вредные примеси на физико-механические свойства стали?
17. Какие химические элементы вводят для улучшения свойств стали?
18. Чем обеспечивается надежность стали как конструкционного материала?
19. Бетон, его классификация.
20. Классы и марки бетона.
21. Основные расчетные характеристики бетона.
22. Арматура, ее классификация.
23. Классы арматурной стали. Арматурные изделия.
24. Основные расчетные характеристики арматурной стали.

Вопросы к устному опросу по разделу 2. «Металлические конструкции»

1. Основная проверка для центрально-растянутых элементов.
2. С какой целью проводят проверку гибкости для растянутых элементов?
3. Основная проверка для центрально-сжатых элементов.
4. Что учитывает коэффициент устойчивости?
5. От чего зависит коэффициент приведения длины?
6. К какой группе предельных состояний относятся проверки устойчивости и прочности?
7. Какие виды соединений металлических конструкций применяют в строительстве?
8. Достоинства сварных соединений.
9. Недостатки сварных соединений.
10. Какие существуют виды сварки?
11. В каких случаях применяют ручную сварку?
12. В каких случаях применяют автоматическую сварку?
13. В чем преимущество автоматической сварки?
14. Для каких швов невозможно применить автоматическую сварку?
15. Какими методами осуществляют контроль качества сварных соединений?
16. От чего зависит разделка кромок свариваемых элементов?
17. Какой минимальный катет шва для ручной сварки?
18. Какой минимальный катет шва для автоматической и механизированной

сварки?

19. Какие параметры сварного шва определяют при их расчете?
20. Как учитывают применение выводных планок при расчете стыковых сварных швов?
21. Виды болтов.
22. Достоинства болтовых соединений.
23. Недостатки болтовых соединений.
24. Особенности высокопрочных болтов.
25. Как определить количество болтов в болтовом соединении?
26. Какие факторы влияют на размещение болтов в болтовом соединении?
27. Как распределяются нормальные напряжения в сечении изгибаемого элемента?
28. Как распределяются касательные напряжения в сечении изгибаемого элемента?
29. Какие проверки необходимо производить при расчете изгибаемого элемента?
30. В каком месте по длине балки производят проверку прочности по нормальным напряжениям?
31. В каком месте по длине балки производят проверку прочности по касательным напряжениям?
32. По какой группе предельных состояний производятся проверки прочности и устойчивости?
33. На какие нагрузки производятся проверки прочности и устойчивости?
34. По какой группе предельных состояний производится проверка прогиба?
35. На какие нагрузки производится проверка прогиба?
36. Перечислите основные типы балок и балочных клеток. Опишите схемы сопряжений балок.

Вопросы к устному опросу по разделу 3. «Железобетонные конструкции»

1. Какие факторы влияют на прочность сцепления арматуры с бетоном.
2. Основные недостатки железобетонных конструкций.
3. В чем состоит идея работы железобетона?
4. Чем определяется несущая способность бетонной балки?
5. В каких элементах (железобетонных или бетонных) в меньшей степени проявляется усадка и ползучесть?
6. В чем назначение защитного слоя бетона в конструкциях?
7. Какая арматура называется рабочей?
8. При условии $M < M_{cr}$ определяется ли ширина раскрытия трещин в железобетонных элементах?
9. Какие эксплуатационные условия определяют предельно допустимую ширину раскрытия трещин?
10. Арматура какого класса не используется в качестве рабочей и почему?
11. Проценты армирования изгибаемых железобетонных конструкций, их максимальные и минимальные значения.

12. Что необходимо предпринять, если при расчете на Q не соблюдается условие по прочности наклонной полосы между наклонными трещинами?
13. В чем заключается идея предварительного напряжения?
14. Способы натяжения арматуры.
15. В каких случаях используют двойное армирование железобетонного сечения?
16. Какая прочность бетона на сжатие (кубиковая или призмная) является расчетной и почему?
17. Что показывает модуль деформаций и как он меняется с ростом напряжения?
18. Зачем устанавливают арматуру в сжатой зоне, если бетон на сжатие работает хорошо?
19. На какой стадии НДС растянутый бетон изгибаемого элемента выключается из работы?
20. Какое железобетонное сечение (тавровое или прямоугольное) наиболее экономичное и почему?
21. Что значит, если железобетонное сечение перearмировано? Критерий перearмированных элементов.
22. Исходя из каких условий назначается размер подошвы фундамента в плане?
23. Как определяют глубину стакана отдельного фундамента под сборную железобетонную колонну.
24. От чего зависит минимальный процент армирования внецентренно-сжатых жб элементов?

3) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)

Вопросы к экзамену

1. Области применения МК и предъявляемые к ним требования. Достоинства и недостатки МК. Материалы для МК.
2. Стали. Химический состав.
3. Стали. Классификация сталей. Сортамент.
4. Механические свойства сталей (прочность, диаграмма работы малоуглеродистых и легированных сталей, сопротивление сталей).
5. Механические свойства сталей (наклеп, хрупкость, старение).
6. Основные положения расчета МК по предельным состояниям. Нормативные и расчетные нагрузки. Нормативные и расчетные сопротивления.
7. Виды нагрузок, сочетания нагрузок.
8. Расчет центрально нагруженных стержневых элементов МК.
9. Расчет внецентренно нагруженных стержневых элементов МК.
10. Работа и расчет изгибаемых элементов МК.
11. Общие сведения о сварных соединениях. Виды сварки, применяемые в строительстве. Виды сварных швов и соединений и их характеристика.
12. Прочность и качество сварных соединений.

13. Работа и расчет стыковых сварных соединений. Конструктивные требования.
14. Работа и расчет сварных соединений с угловыми швами. Конструктивные требования.
15. Болтовые соединения стальных конструкций, общая характеристика, виды болтов и болтовых соединений.
16. Работа и расчет болтовых соединений на растяжение, сдвиг и срез, конструирование болтовых соединений.
17. Работа и расчет соединений на высокопрочных болтах, конструирование болтовых соединений.
18. Балки и балочные конструкции. Типы и общая характеристика. Компонировка балочных покрытий и перекрытий.
19. Фермы. Области применения, классификация ферм.
20. Определение генеральных размеров ферм, унификация геометрических схем. Типы сечений стержней ферм.
21. Коррозия МК, виды коррозии. Защита МК от коррозии.
22. Сущность железобетона. Сущность и способы предварительного напряжения железобетонных конструкций.
23. Бетон для железобетонных конструкций. Прочность бетона, зависимость ее от различных факторов. Классы и марки бетона.
24. Бетон для железобетонных конструкций. Деформации бетона под нагрузкой. Температурные и влажностные деформации бетона. Классы и марки бетона.
25. Арматура. Классификация, механические свойства. Классы арматуры, расчетные сопротивления арматуры.
26. Арматура. Классификация, механические свойства. Классы арматуры, арматурные изделия.
27. Стадии напряженно-деформированного состояния железобетонного элемента под нагрузкой. Случаи разрушения изгибаемого элемента по нормальному сечению.
28. Прочность нормального сечения изгибаемого железобетонного элемента прямоугольной формы с одиночным армированием. Предпосылки расчета, расчетная схема, уравнения прочности.
29. Прочность нормального сечения изгибаемого железобетонного элемента прямоугольной формы с двойным армированием. Предпосылки расчета, расчетная схема, уравнения прочности.
30. Прочность нормального сечения изгибаемого железобетонного элемента тавровой формы с полкой в сжатой зоне. Предпосылки расчета, расчетная схема, уравнение прочности для 1-го случая работы таврового сечения.
31. Прочность нормального сечения изгибаемого железобетонного элемента тавровой формы с полкой в сжатой зоне. Предпосылки расчета, расчетная схема, уравнение прочности для 2-го случая работы таврового сечения.
32. Прочность наклонных сечений изгибаемых железобетонных элементов. Случаи разрушения по наклонному сечению. Условия прочности для каждого случая разрушения.

33. Прочность наклонных сечений изгибаемых железобетонных элементов. Расчетная схема и расчет прочности наклонного сечения на поперечную силу.
34. Прочность наклонных сечений изгибаемых железобетонных элементов. Расчетная схема и расчет прочности наклонного сечения на действие изгибающего момента. Конструктивные требования по армированию элементов на опорах.
35. Расчет прочности сжатых железобетонных элементов. Расчетная схема, уравнения прочности при $\xi \leq \xi_R$. Учет влияния гибкости и случайных эксцентриситетов.
36. Расчет прочности сжатых железобетонных элементов. Расчетная схема, уравнения прочности при $\xi > \xi_R$. Учет влияния гибкости и случайных эксцентриситетов.
37. Общие сведения о расчете железобетонных конструкций по второй группе предельных состояний. Основные положения расчета железобетонных конструкций по трещиностойкости.
38. Определение момента трещиностойкости сечений железобетонной конструкции.
39. Расчет ширины раскрытия трещин, нормальных к продольной оси элемента.
40. Основные положения расчета железобетонных конструкций по деформациям. Определение прогибов.
41. Колонны производственных зданий, их классификация. Типы поперечных сечений, продольное и поперечное армирование. Особенности расчета колонн по предельным состояниям первой группы.
42. Железобетонные фундаменты, основные положения конструирования. Соединение фундаментов со сборными и монолитными колоннами.
43. Расчет центрально нагруженных железобетонных фундаментов.
44. Расчет внецентренно нагруженных железобетонных фундаментов.
45. Конструктивные особенности растянутых элементов: лотки, резервуары, трубопроводы. Схемы армирования.

Задачи к экзамену

(вариантность задач обеспечивается различием параметров и значений исходных данных)

1. Расчет центрально-сжатых и центрально-растянутых элементов.
 - а) Определить несущую способность растянутых стержней. Проверить гибкость.
 - б) Определить несущую способность тех же стержней при сжатии.
2. Расчет изгибаемых элементов (балка монорельса). Подобрать сечение балки монорельса из прокатного двутавра под подвесной кран. Проверки подобранного сечения выполнить с учетом собственного веса.
3. Расчет внецентренно-сжатых элементов. Проверить сжатый пояс стропильной фермы на действие дополнительного изгибающего момента.

4. Рассчитать и законструировать нормальное сечение железобетонной балки прямоугольного сечения.
5. Рассчитать по прочности и законструировать нормальное сечение прямоугольной железобетонной балки с двойным армированием.
6. В ригеле таврового сечения подобрать продольную рабочую арматуру.
7. Законструировать плоский сварной каркас и проверить прочность балки на действие поперечной силы. Сечение прямоугольное.
8. Законструировать плоский сварной каркас и проверить прочность балки на действие поперечной силы. Сечение тавровое.
9. Законструировать сечение и определить величину разрушающей сосредоточенной нагрузки из условия прочности наклонного сечения на действие поперечной силы. Сечение прямоугольное.
10. Законструировать сечение и определить величину разрушающей равномерно-распределенной нагрузки из условия прочности наклонного сечения на действие поперечной силы. Сечение прямоугольное.
11. Законструировать сечение и определить величину разрушающей сосредоточенной нагрузки из условия прочности наклонного сечения на действие поперечной силы. Сечение тавровой формы.
12. Законструировать сечение и определить величину разрушающей равномерно-распределенной нагрузки из условия прочности наклонного сечения на действие поперечной силы. Сечение тавровой формы.
13. Рассчитать и законструировать внецентренно сжатую стойку сборной конструкции с симметричным армированием.
14. Рассчитать и законструировать внецентренно сжатую стойку сборной конструкции с несимметричным армированием.
15. Рассчитать и законструировать центрально нагруженный фундамент.
16. Рассчитать и законструировать внецентренно нагруженный фундамент.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Студент считается допущенным к семестровому контролю по дисциплине «Строительные конструкции» (экзамену), если он выполнил все виды работ, предусмотренные учебным планом на семестр по этой дисциплине, а именно – выполнил контрольные работы и защитил КП.

Ликвидация текущих задолженностей в случае пропуска занятий осуществляется проработкой пропущенных тем с конспектированием.

Методика проведения защиты курсового проекта по дисциплине «Строительные конструкции»

Ответственность за организацию и проведение защиты курсового проекта возлагается на заведующего кафедрой и руководителя курсовым проектированием. Заведующий кафедрой формирует состав комиссии по защите курсовых проектов, утвержденный протоколом заседания кафедры. Руководитель информирует студентов о дне и месте проведения защиты курсовых проектов, обес-

печивает работу комиссии необходимым оборудованием, готовит к заседанию комиссии экзаменационную ведомость с включением в нее тем курсовых проектов студентов, дает краткую информацию студентам о порядке проведения защиты курсовых проектов, обобщает информацию об итогах проведения защиты курсовых проектов на заседание кафедры.

Курсовой проект состоит из чертежей, выполненных на листах формата А1, и пояснительной записки к ним.

К защите могут быть представлены только курсовые проекты, которые получили предварительный допуск к защите. Проект, не прошедший защиту, должен быть представлен к защите повторно, в установленные сроки, после дополнительной подготовки студента.

Защита курсовых проектов проводится за счёт времени, отведённого на самостоятельную работу студента по дисциплине до начала экзаменационной сессии. Защита курсового проекта включает:

- краткое сообщение автора (по разработанным чертежам) о выполненных в соответствии с заданием на проектирование расчетах элементов конструкций, полученных результатах проектирования и конструирования;
- вопросы к автору проекта и ответы на них.

Защита курсового проекта производится публично (в присутствии студентов, защищающих проекты в этот день) членам комиссии.

Если в ходе проверки курсового проекта или при защите выяснится, что студент не является ее автором, то защита прекращается. Студент будет обязан выполнить курсовой проект по другим исходным данным.

При оценке курсового проекта учитывается:

- степень самостоятельности выполнения работы;
- знание современных нормативных документов;
- качество оформления;
- четкость изложения доклада на защите;
- правильность ответов на вопросы.

Критерии оценивания результатов защиты курсового проекта

В соответствии с установленными правилами курсовой проект оценивается по следующей шкале:

- на **"отлично"** оценивается проект, при защите которого были представлены грамотные, качественно выполненные чертежи; сделан исчерпывающий доклад; даны полные безошибочные ответы на вопросы;
- на **"хорошо"** оценивается проект, при защите которого были представлены достаточно грамотно выполненные чертежи; сделан доклад, отражающий содержание проекта; даны достаточно полные ответы на вопросы, не содержащие серьезных ошибок и упущений;
- на **"удовлетворительно"** оценивается проект, при защите которого были представлены недостаточно грамотно выполненные чертежи; сделан доклад, не полностью отражающий содержание проекта; даны неполные ответы на вопросы, содержащие серьезные ошибки, демонстрирующие невысокий уровень освоения материала;

- на **"неудовлетворительно"** оценивается проект, при защите которого были представлены небрежно выполненные чертежи с ошибками, не влияющими на основные результаты расчетов; сделан неполный доклад, не выражающий содержание проекта; ответы на вопросы, либо полностью отсутствуют, либо демонстрируют слабые знания по дисциплине.

По итогам защиты за курсовой проект выставляется оценка на листах чертежей, на титульный лист пояснительной записки к КП, в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента.

Методика проведения экзамена по дисциплине **«Строительные конструкции»**

Экзамен по дисциплине «Строительные конструкции» проводится в 5 семестре в два этапа.

На первом этапе студенты решают экзаменационную задачу. Первый этап проводится одновременно для всей группы студентов, допущенных к экзамену (защитивших КП). На решение экзаменационной задачи отводится 60 минут. Решение задачи проходит с использованием нормативной, справочной и учебной литературы.

На втором этапе студенты отвечают на вопросы экзаменационного билета в процессе собеседования с экзаменатором после письменной подготовки в течение 45 минут. Ко второму этапу экзамена допускаются студенты, успешно прошедшие первый этап (решившие задачу). К письменной подготовке студенты приступают группами из расчета 5 студентов на одного экзаменатора. Подготовка к ответам на вопросы экзаменационного билета проходит без использования нормативной, справочной и учебной литературы. После того, как студент ответил на вопросы билета, экзаменатор имеет право задать дополнительные и уточняющие вопросы, которые должны быть связаны с вопросами билета.

Перед экзаменом проводится консультация, на которой студенты имеют возможность получить разъяснения по возникшим у них в процессе подготовки к экзамену вопросам.

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 8

| Оценка | Критерии оценивания |
|--|---|
| Высокий уровень «5» (отлично) | оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. |
| Средний уровень «4» (хорошо) | оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. |
| Пороговый уровень «3» (удовлетворительно) | оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. |

| Оценка | Критерии оценивания |
|---|--|
| Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно) | оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. |

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Дукарский, Ю.М. Инженерные конструкции. Металлические конструкции и конструкции из древесины и пластмасс: учебник / Ю.М. Дукарский, Ф.В. Расс, О.В. Мареева. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 262 с.
2. Ксенофонтова Т. К. Инженерные конструкции. Железобетонные и каменные конструкции : Учебник / Т. К. Ксенофонтова, М. М. Чумичева. - М. : ИНФРА-М, 2019. - 386 с.
3. Ксенофонтова, Т.К. Инженерные конструкции. Раздел: «Железобетонные конструкции»: учебное пособие / Т. К. Ксенофонтова; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). – Электрон. текстовые дан. – Москва: Спутник+, 2017. – 129 с. – Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. – Режим доступа : <http://elibrary.timacad.ru/dl/local/713.pdf>

7.2 Дополнительная литература

1. Цай, Т. Н. Строительные конструкции. Металлические, каменные, армокаменные конструкции. Конструкции из дерева и пластмасс. Основания и фундаменты : учебник / Т. Н. Цай, М. К. Бородич, А. П. Мандриков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 656 с. — ISBN 978-5-8114-1313-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/209645>
2. Металлические конструкции: учебник / под общ. ред. Ю.И. Кудишина. – М.: Академия, 2010. – 688 с.
3. Ибрагимов, А.М. Сварка строительных металлических конструкций :: Учебное пособие . 2-е издание / Ибрагимов, Александр Майорович, Парлашкевич, Валентина Сергеевна. - М. : АСВ, 2017. - 240 с.
4. Малахова, А. Н. Армирование железобетонных конструкций : учебное пособие / А. Н. Малахова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2018. — 128 с. — ISBN 978-5-7264-1827-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117533>

7.3 Нормативные правовые акты

1. СП 16.13330.2017 – Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*: Издание официальное – М.: Минстрой России, 2017.
2. СП 20.13330.2018. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*: Издание официальное – М.: Минстрой России, 2018.

3. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – М.: Минрегион России, 2018.

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. ГОСТ 21.501-93 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей.
2. ГОСТ 25192-2012 Бетоны. Классификация и общие технические требования.
3. ГОСТ 10922-2012 Арматурные и закладные изделия, их сварные, вязанные и механические соединения для железобетонных конструкций. Общие технические условия.
4. ГОСТ 23279-2012 Сетки арматурные сварные для железобетонных конструкций и изделий. Общие технические условия.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. URL: <https://kodeks.ru> – Электронные фонды и решения в области нормативно-технической документации (открытый доступ).
2. URL: <http://www.stroykonsultant.ru> – Информационно-поисковая система (открытый доступ).
3. URL: <http://www.consultant.ru/online> – Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (открытый доступ)
4. URL: <https://meganorm.ru> – Информационная система (открытый доступ).
5. URL: <https://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека (открытый доступ).
6. URL: <http://www.library.timacad.ru> – Электронная библиотечная система (открытый доступ).

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» - www.consultant.ru
2. Справочная правовая система «Гарант» - <http://www.aero.garant.ru>

Таблица 9

Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Наименование программы | Тип программы | Автор | Год разработки |
|-------|--|------------------------|---|---------------------------|----------------|
| 1 | Раздел 3. Железобетонные конструкции | nanoCADx64 | Средство автоматизированного проектирования | ООО «Нанософт разработка» | 2023 и др. |

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения лекционных и практических занятий требуются аудитории, оборудованные мультимедиа-аппаратурой.

Комплектация мультимедиа-аппаратуры – проекционный экран, мультимедиа проектор, ноутбук с пакетом программ Microsoft Office, Windows Media.

Для реализации графической части КП используется компьютерный класс 29/336 с установленным программным обеспечением Лира и nanoCAD, а также класс компьютерного, дипломного и курсового проектирования кафедры.

Таблица 10

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории) | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|---|--|
| Учебный кабинет 29/337 | Интерактивная доска TouchBoard с комплектом мультимедийного оборудования Доска меловая Экран настенный |
| Учебный кабинет 29/316 | Доска меловая Макеты Плакаты Стенды информационные |
| Класс компьютерного проектирования 29/336 | Мультимедиа-доска Компьютеры 31 шт Программное обеспечение |
| ЦНБ имени Н.И. Железнова, читальный зал | Компьютеры – 20 шт. Wi-fi. |
| Общежитие, комната для самоподготовки | Wi-fi, |

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Методические рекомендации для студентов – комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих студенту оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины.

Лекции

Ведущим видом занятий являются лекции, на которых преподаватель дает систематизированные основы знаний, определяет опорные точки, вокруг которых создается предметная область исследуемых вопросов, конкретизирует внимание на наиболее сложных и узловых проблемах. Лекция призвана стимулировать активную познавательную деятельность студентов, способствовать формированию у них творческого мышления, определить направления самостоятельной работы студентов и содержание практических занятий. Она является активным средством формирования научного мировоззрения, изложения главных, узловых проблем изучаемых наук, развития творческого мышления студентов, определения направлений самостоятельного изучения предмета.

До лекции рекомендуется:

- ознакомиться с материалом по теме предстоящей лекции;
- выделить для себя ключевые проблемы и зафиксировать их;
- записать основные категории (понятия), которые будут рассматриваться в лекции.

Во время лекции необходимо:

- правильно записать название темы, рекомендованную литературу, актуальность проблем и цели лекции;
- быть внимательным, полностью сосредоточиться на совместную работу с преподавателем, понять структуру излагаемого вопроса, уяснить основные положения и записать их;
- при цитировании преподавателем источников записать начальные слова цитаты, оставить необходимое место для ее последующего дописывания, зафиксировать источник цитирования (автора, названия, страницу);
- стремиться записать в конспекте только узловые вопросы и оставить место (не менее 1/3 ширины страницы) для самостоятельной работы над ними в процессе подготовки к практическим занятиям и к экзамену;
- работая на лекции, использовать общепринятые сокращения или же собственные, схематическое изложение материала.

После лекции следует:

- наметить план дальнейшей работы над темой;
- определить основные понятия, рассмотренные на лекции и записать в тетрадь их определение.

Практические занятия

Практические занятия - это форма организации учебного процесса, предполагающая выполнение студентами по заданию и под руководством преподавателя одной или нескольких практических работ. И если на лекции основное внимание студентов сосредотачивается на разъяснении теории конкретной учебной дисциплины, то практические занятия служат для обучения методам ее применения. Как правило, практические занятия ведутся параллельно с чтением всех основных курсов.

Главными задачами при проведении практических занятий являются:

- углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях;
- привитие навыков поиска, обобщения и изложения учебного материала;
- усвоение метода использования теории, приобретение профессиональных умений, а также практических умений, необходимых для изучения последующих дисциплин;
- регулярные упражнения, направленные на развитие и совершенствование определенных навыков необходимых для безошибочного выполнения конкретных видов практической деятельности.

При подготовке к практическому занятию, при изучении отдельных тем дисциплины, работу необходимо построить в следующем порядке:

- зная тему практического занятия - ознакомиться с содержанием изучаемой темы в учебной программе по дисциплине, объемом и содержанием рекомендованной литературы;

- изучить материал лекций по теме практического занятия;
- законспектировать необходимое содержание рекомендованной литературы;
- ответить на контрольные вопросы, помещенные в пособия и/или методических указаниях по изучаемой теме практического занятия;
- выписать в тетрадь основные понятия (формулы), рассмотренные на лекциях и изучаемые на данном практическом занятии;

На практическом занятии необходимо:

- внимательно выслушать преподавателя, тщательно продумать вопросы, на которые он обратил внимание;
- своевременно консультироваться у преподавателя по неясным вопросам;
- аккуратно и своевременно оформить результаты своей работы (КП);
- должны быть готовы ответить на вопросы преподавателя по содержанию и результатам выполняемой работы;
- внимательно выслушать рекомендации преподавателя по выполнению КП.

Во время самостоятельной работы, помимо выполнения КП, студенты должны повторить пройденный на занятиях материал и подготовиться к контролю полученных знаний и умений.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия, обязан, используя рекомендованную литературу, проработать и законспектировать пропущенные темы. Конспекты необходимо предъявить преподавателю.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Методические рекомендации по подготовке и чтению лекций

Лекции являются основной составляющей процесса обучения и предусматривают следующие задачи:

- изложить важнейший материал программы дисциплины, освещающий основные моменты;
- развить у студентов потребность к самостоятельной работе над учебной и научной литературой.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру дисциплины и её разделы, а в дальнейшем указывать начало каждого раздела, его суть и задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, и его связь со следующим.

Содержание лекций определяется рабочей программой дисциплины. Желательно, чтобы каждая лекция охватывала и исчерпывала определенную тему дисциплины и представляла собой логически вполне законченную его часть. Лучше сократить материал темы, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не освещена.

При подготовке к лекционным занятиям:

- необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями в периодической печати по теме лекционного занятия;
- найти и отобрать наиболее яркие примеры с целью более глубокого и аргументированного обоснования тех или иных теоретических положений и выводов;
- определить средства материально-технического обеспечения лекционного занятия и порядок их использования в ходе чтения лекции;
- уточнить план проведения практического занятия по теме лекции.

В ходе лекционного занятия:

- преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия;
- во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение;
- если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала;
- раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания;
- раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов;
- следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам;
- ставить по ходу изложения лекционного материала вопросы и самому давать ответ с пояснениями - это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию;
- преподаватель должен содействовать работе студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы;
- в заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции;
- определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить с докладами и рефератами.

Методические рекомендации по организации и проведению практических занятий

Практические занятия играют важную роль в вырабатывании у студентов навыков применения полученных знаний для решения практических задач.

Важнейшей стороной любой формы практических занятий являются упражнения. Основа в упражнении – пример, который разбирается с позиций тео-

рии, изложенной в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, проектирование и конструирование, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи. Проводя упражнения со студентами, следует специально обращать внимание на формирование способности к осмыслению и пониманию. Цель занятий должна быть ясна не только преподавателю, но и студентам. Следует организовывать практические занятия так, чтобы студенты постоянно ощущали нарастание сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, были заняты напряженной творческой работой, поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Обучаемые должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

Порядок проведения практических занятий:

- сообщение преподавателя о цели занятия и значения изучаемого материала, формируемые знания и умения для дальнейшей учебной и профессиональной деятельности студентов, краткое обсуждение наиболее сложных теоретических вопросов;
- ответы на вопросы студентов по изученному материалу;
- разбор теоретического материала, необходимого для успешного выполнения заданий;
- общая ориентировочная основа самостоятельных действий студентов на занятии: что и как студенты должны делать, выполняя проектно-конструкторские работы или решая технические задачи;
- практическая часть выполнения работы;
- контроль успешности выполнения студентами учебных заданий: устный индивидуальный или фронтальный опрос, письменная тестовая контрольная работа по теме занятия (она может быть проведена на следующем занятии после внеаудиторной самостоятельной работы);
- подведение итогов, выводы, оценка работы;
- задание для самостоятельной подготовки.

Программу разработал:

Мареева О.В., к.т.н., доцент



РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины «Строительные конструкции»
ОПОП ВО по направлению 08.03.01 Строительство,
направленность Инженерные системы водоснабжения и водоотведения
(квалификация выпускника – бакалавр)

Смирновым Александром Петровичем, доцентом кафедры сельскохозяйственного строительства и экспертизы объектов недвижимости Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», к.т.н., доцентом (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины **«Строительные конструкции»** ОПОП ВО по направлению подготовки **08.03.01 Строительство**, направленность **Инженерные системы водоснабжения и водоотведения** (уровень обучения - бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре **инженерных конструкций** (разработчик – Мареева О.В., доцент кафедры инженерных конструкций ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, кандидат технических наук, доцент).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины **«Строительные конструкции»** (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению **08.03.01 Строительство**. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления **08.03.01 Строительство**.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной **«Строительные конструкции»** закреплено 3 **компетенции**. Дисциплина **«Строительные конструкции»** и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины **«Строительные конструкции»** составляет 4 зачётных единицы (144 часов/ из них практическая подготовка 4 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина **«Строительные конструкции»** взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению **08.03.01 Строительство** и возможность дублирования в содержании отсутствует.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемых при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины **«Строительные конструкции»** предполагает 9 занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления **08.03.01 Строительство**.

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, в форме обсуждения отдельных вопросов, выполнение курсового проекта), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления **08.03.01 Строительство**.

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника, дополнительной литературой – 4 наименования, нормативные правовые акты – 3 источника, 6 источников со ссылкой на электронные интернет-ресурсы, и соответствует требованиям ФГОС направления **08.03.01 Строительство**.

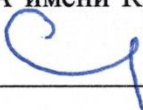


14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «**Строительные конструкции**» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «**Строительные конструкции**».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «**Строительные конструкции**» ОПОП ВО по направлению **08.03.01 Строительство**, направленность **Инженерные системы водоснабжения и водоотведения** (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Мареевой О.В., доцентом кафедры инженерных конструкций, кандидатом технических наук, доцентом, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Смирнов А.П., доцент кафедры сельскохозяйственного строительства и экспертизы объектов недвижимости Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», доцент, кандидат технических наук

 «  »  2025 г.