

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
/ ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА /

УТВЕРЖДАЮ

Директор
Электростальского института (филиала)
Московского политехнического университета

_____ /И.З. Вольшонок/

" _____ " _____ 20____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ»

Направление подготовки
08.03.01 «Строительство»

Направленность образовательной программы
Промышленное и гражданское строительство
(набор 2019 года)

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная, заочная

Электросталь 2019

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цели: научить студентов проектировать технически целесообразные железобетонные конструкции промышленных и гражданских зданий и сооружений, отвечающие требованиям прочности, жесткости, трещиностойкости, долговечности и экономичности.

Задачи: дать студентам практические навыки по расчету и конструированию железобетонных конструкций с использованием средств вычислительной техники, использованию нормативной, справочной и технической литературы. Ознакомить с основными тенденциями развития и перспективами применения железобетонных и каменных конструкций в промышленном и гражданском строительстве.

2 Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Железобетонные конструкции» относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1.1.2 основной образовательной программы бакалавриата.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство и направленности «Промышленное и гражданское строительство».

Дисциплина «Железобетонные конструкции» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

Технологические процессы в строительстве,

Строительные материалы,

Расчет пространственных строительных конструкций.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны формироваться следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2	способностью проведения обследований, исследований и испытаний применительно к объектам градостроительной деятельности	Знать: Нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к сфере градостроительной деятельности; Современные средства автоматизации в сфере градостроительной деятельности, включая автоматизированные информационные системы; Состав, содержание и требования к документации по созданию (реконструкции, реновации, ремонту, функционированию) объектов градостроительной деятельности. Уметь:

		Находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для выбора методики исследования, для анализа документации по объектам градостроительной деятельности; Оценивать состав и содержание документации по объектам градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями; Оформлять документацию в соответствии с установленными требованиями для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности; Владеть: Системой требований, особенностей и свойств отдельных помещений, объектов и территорий в сфере градостроительной деятельности; Информационно-коммуникационными технологиями в профессиональной деятельности; Методами анализа больших массивов информации профессионального содержания в ходе исследования документации по объектам градостроительной деятельности.
ПК-3	способностью к проведению прикладных исследований в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	Знает особенности сопротивления железобетонных и каменных конструкций при различных напряжённых состояниях и их расчёт по предельным состояниям первой группы; расчёт железобетонных элементов по предельным состояниям второй группы; конструктивные особенности основных железобетонных и каменных конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений Умеет конструировать стыки и соединения элементов зданий и сооружений из сборного и монолитного железобетона, каменной кладки Владеет навыками использования основной нормативной и технической документации по проектированию железобетонных и каменных конструкций; методами усиления железобетонных и каменных конструкций; основными программными комплексами по расчёту конструкций и несущих систем зданий и сооружений

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, т.е. 180 академических часа.

Разделы дисциплины «Железобетонные конструкции» изучаются на четвертом курсе (7, 8 семестры).

Седьмой семестр (о/з): лекции- 10 (4) часов; лабораторные занятия – 34 (2) часов; семинары и практические занятия – 28 (2) часа; форма контроля – экзамен.

Восьмой семестр (о/з): лекции – 8 (4) часа; лабораторные занятия – 2 (-) часа; семинары и практические занятия – 8 (6) часов; форма контроля – экзамен.

Учебным планом предусмотрен курсовой проект.

Структура и содержание дисциплины «Железобетонные конструкции» по срокам и видам работы отражены в Приложении.

Содержание разделов дисциплины

Седьмой семестр

Тема 1. Общие сведения о бетоне и железобетонных конструкциях. Физико-механические свойства бетона, арматурных сталей, железобетона.

Классификация бетонов и их структура. Прочность и деформативность бетона. Классы и марки бетона. Назначение и виды арматуры. Физико-механические свойства арматурной стали. Классификация арматуры.

Сцепление арматуры с бетоном. Релаксация арматуры, усадка и ползучесть бетона и их влияние на работу железобетона. Стадии напряженно деформированного состояния нормальных сечений изгибаемых элементов.

Тема 2. Методы расчета железобетонных конструкций. Особенности проектирования предварительно напряженных конструкций.

Методы расчета по допускаемым напряжениям и разрушающим нагрузкам.

Метод расчета по предельным состояниям. Нормативные и расчетные сопротивления бетона и арматуры. Нормативные и расчетные нагрузки. Сочетания нагрузок.

Сущность и преимущества пред напряженного железобетона. Способы натяжения арматуры. Предварительные напряжения в арматуре. Потери предварительного напряжения. Напряжения в бетоне при обжатии.

Тема 3. Конструирование и расчет прочности изгибаемых элементов. Конструирование и расчет прочности сжатых и растянутых элементов.

Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых элементов. Расчет прочности наклонных сечений изгибаемых элементов. Виды изгибаемых элементов и их конструктивные особенности.

Виды и конструктивные особенности сжатых элементов. Расчет прочности сжатых элементов со случайным эксцентриситетом. Расчет прочности внецентренно сжатых элементов прямоугольного сечения при расчетных эксцентриситетах. Учет гибкости элементов.

Конструктивные требования к формированию арматурных каркасов, подъемных петель и закладных деталей.

Тема 4. Конструирование и расчет прочности сжатых элементов. Учет гибкости элементов. Трещиностойкость, расчет по образованию и раскрытию трещин. Кривизны и прогибы элементов.

Категории требований к трещиностойкости железобетонных конструкций. Расчет по образованию и раскрытию трещин. Расчет по закрытию трещин.

Общие положения расчета по перемещениям. Кривизны и прогибы элементов без трещин в растянутой зоне.

Практические занятия

1. Особенности методики расчета в зависимости от постановки задачи: подобрать требуемое количество арматуры и проверить прочность сечения. Ознакомиться с блок-схемами для расчета сечений. Определение расчетных характеристик бетона и арматуры, пользуясь нормами проектирования и справочными пособиями. Пользование сортаментом арматурных стержней и проволоки и арматурных сеток при решении практических задач. Выдача индивидуальных задач на решение задач по расчету железобетонных элементов (по желанию студентов для расчетов на практических занятиях могут быть заданы железобетонные элементы из индивидуального задания на курсовую работу или курсовой проект).

2. Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых элементов прямоугольного профиля с одиночной и двойной арматурой. Расчет прочности нормальных и наклонных сечений изгибаемых элементов таврового профиля. Расчет прочности и конструирование плит и балок – элементов монолитных и сборных перекрытий.

Расчет изгибаемых предварительно напряженных железобетонных элементов по образованию и раскрытию трещин. Расчет изгибаемых предварительно напряженных железобетонных элементов по деформациям

Лабораторные занятия

1. Определение прочности бетона по результатам испытаний кубиков и призм.
2. Определение прочности арматурной стали при испытании стержневой и проволоочной арматуры.
3. Оценка прочности нормальных сечений изгибаемых элементов. Оценка прочности наклонных сечений изгибаемых элементов.

Восьмой семестр

Тема 5. Многоэтажные здания. Способы возведения. Конструктивные схемы. Железобетонные конструкции сборных и монолитных перекрытий. Железобетонные колонны и фундаменты многоэтажных зданий.

Гражданские и промышленные многоэтажные здания. Многоэтажные здания из сборного и монолитного железобетона. Основные положения проектирования сборных и монолитных железобетонных перекрытий. Балочные и без балочные сборные перекрытия. Эпюра материалов сборного ригеля перекрытия.

Колонны в многоэтажных зданиях, классификация колонн. Расчет поперечной рамы, определение усилий в основных несущих элементах. Наружные стены, классификация стен, материалы используемые в стенах.

Тема 6. Железобетонные конструкции одноэтажных зданий. Вертикальная и горизонтальная планировка. Стропильные и подстропильные конструкции.

Классификация фундаментов. Основные положения проектирования фундаментов многоэтажных зданий. Отдельные центрально нагруженные фундаменты под колонны.

Отдельные внецентренно нагруженные фундаменты под колонны. Ленточные и сплошные фундаменты.

Основные принципы проектирования одноэтажных промышленных зданий. Объемно-планировочные решения. Конструктивная схема здания, пространственная жесткость, основные несущие конструкции.

Тема 7. Железобетонные колонны одноэтажных промышленных зданий. Железобетонные фундаменты промышленных зданий.

Железобетонные колонны одноэтажных промышленных зданий. Методики расчета поперечной рамы, использование ЭВМ. Внутренние усилия в расчетных сечениях колонн, эпюры усилий, таблица сочетаний внутренних усилий.

Железобетонные стропильные и подстропильные конструкции, конструктивные решения. Расчет стропильных ферм и балок. Железобетонные плиты покрытий покрытий "на пролёт". Область применения. Конструктивные решения.

Железобетонные фундаменты одноэтажных промышленных зданий. Расчет фундаментов под средние колонны. Конструктивное решение. Схема армирования.

Расчет фундаментов под крайние колонны. Конструктивное решение. Схема армирования.

Тема 8. Материалы для каменных конструкций, растворы. Физико-механические характеристики кладки. Кирпичные стены, столбы многоэтажных зданий.

Материалы для каменных и армокаменных конструкций. Факторы, влияющие на прочность каменной кладки. Деформативность кирпичной кладки.

Предельные состояния и особенности расчета каменных конструкций. Расчет неармированных конструкций. Армирование кирпичной кладки. Армокаменные конструкции.

Конструктивные схемы каменных зданий. Расчет каменных конструкций зданий.

Проектирование и расчет элементов каменных зданий, усиленных обоймой. Каменные конструкции, возводимые в зимнее время.

Практические занятия

1. Компонировка конструктивной схемы многоэтажных зданий. Выбор основных несущих конструкций, их материалов, условий их сопряжений, оценка эффективности их применения. Расчет монолитного варианта междуэтажного перекрытия, расчет плиты и вспомогательной балки, схема армирования.

Расчет сборного варианта междуэтажного перекрытия, расчет плиты перекрытия, схема армирования. Расчет поперечной рамы многоэтажного здания. Определение усилий в ригелях поперечной рамы.

2. Расчет сборного ригеля междуэтажного перекрытия, схема армирования. Построение эпюры материалов. Расчет средней колонны 1-го этажа. Расчет фундамента по средней колонне.

3. Статический расчет каркаса одноэтажного промздания с помощью ЭВМ. Таблица сочетаний внутренних усилий в расчетных сечениях колонны

Расчет сечений сплошных и двухветвевых колонн. Их конструирование. Расчет колонн одноэтажных промзданий без мостовых кранов.

4. Расчет и конструирование внецентренно нагруженных отдельно стоящих фундаментов под колонны. Расчет центрально загруженного кирпичного столба. Расчет наружной стены кирпичного здания.

Лабораторные занятия

1. Определение прогибов и трещиностойкости изгибаемых элементов без предварительного напряжения и с предварительным напряжением.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Железобетонные конструкции» основывается на реализации компетентного подхода к обучению в соответствии с требованиями, предъявляемыми к учебному процессу в высших учебных заведениях.

В программе курса отведено место, как для лекционных занятий, предназначенных для освоения теоретического материала, так и для практических, помогающих получить конкретные навыки и закрепить полученные знания. В ходе лекций преподаватель знако-

мит поток с теоретическими аспектами дисциплины, сопровождая их по необходимости демонстрационно - визуальными материалами. Во время практических занятий в группах происходит рассмотрение специфических вопросов, решение задач и разбор конкретных примеров по теме, рассмотренной на лекции.

По завершению курса осуществляется контроль полученных знаний в форме зачета, экзамена.

В дополнение к традиционным методам обучения курс «Железобетонные конструкции» предполагает введение современных элементов учебного процесса, а именно:

коллективный анализ конкретных примеров из строительной практики.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Железобетонные конструкции» и в целом по дисциплине составляет 30% аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

В седьмом семестре

контрольная работа,

подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита,

устный опрос,

зачет по дисциплине.

В восьмом семестре

выполнение курсового проекта (по индивидуальному заданию для каждого обучающегося) и его защита;

экзамен по дисциплине.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-2	способностью проведения обследований, исследований и испытаний применительно к объектам градостроительной деятельности
ПК-3	способностью к проведению прикладных исследований в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
ПК-2- способностью проведения обследований, исследований и испытаний применительно к объектам градостроительной деятельности				
Знать: Нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к сфере градостроительной деятельности; Современные средства автоматизации в сфере градостроительной деятельности, включая автоматизированные информационные системы; Состав, содержание и требования к документации по созданию (реконструкции, реставрации, ремонту, функционированию) объектов градостроительной деятельности.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, необходимых для данной компетенции.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, необходимых для данной компетенции. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний, необходимых для данной компетенции, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие необходимых знаний, свободно оперирует приобретенными знаниями.

Уметь: Находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для выбора методики исследования, для анализа документации по объектам градостроительной деятельности; Оценивать состав и содержание документации по объектам градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями; Оформлять документацию в соответствии с установленными требованиями для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять требования, относящиеся к данной компетенции	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений, предъявляемых к данной компетенции. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений, предъявляемых к данной компетенции. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений, предъявляемых к данной компетенции. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Владеть: Системой требований, особенностей и свойств отдельных помещений, объектов и территорий в сфере градостроительной деятельности;	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками, предъявляемые к данной компетенции	Обучающийся владеет навыками, предъявляемые к данной компетенции в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточ-	Обучающийся частично владеет навыками, предъявляемые к данной компетенции, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, за-	Обучающийся в полном объеме владеет навыками, предъявляемые к данной компетенции свободно применяет полученные навыки в ситуациях по-

Информационно-коммуникационными технологиями в профессиональной деятельности; Методами анализа больших массивов информации профессионального содержания в ходе исследования документации по объектам градостроительной деятельности		ность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	труднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	вышенной сложности.
ПК-3- способностью к проведению прикладных исследований в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности				
Знает особенности сопротивления железобетонных и каменных конструкций при различных напряжённых состояниях и их расчёт по предельным состояниям первой группы; расчёт железобетонных элементов по предельным состояниям второй группы; конструктивные особенности основных железобетонных и каменных конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, необходимых для данной компетенции.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, необходимых для данной компетенции. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний, необходимых для данной компетенции, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие необходимых знаний, свободно оперирует приобретенными знаниями.
Умеет конструировать	Обучающийся не умеет или в	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие	Обучающийся демонстрирует частичное соот-	Обучающийся демонстриру-

стыки и соединения элементов зданий и сооружений из сборного и монолитного железобетона, каменной кладки	недостаточной степени умеет выполнять требования, относящиеся к данной компетенции	умений, предъявляемых к данной компетенции. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	ветствие умений, предъявляемых к данной компетенции. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	ет полное соответствие умений, предъявляемых к данной компетенции. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Владеет навыками использования основной нормативной и технической документации по проектированию железобетонных и каменных конструкций; методами усиления железобетонных и каменных конструкций; основными программными комплексами по расчёту конструкций и несущих систем зданий и сооружений	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками, предъявляемые к данной компетенции	Обучающийся владеет навыками, предъявляемые к данной компетенции в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет навыками, предъявляемые к данной компетенции, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками, предъявляемые к данной компетенции свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Форма промежуточной аттестации: зачет (седьмой семестр).

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Форма промежуточной аттестации: экзамен (восьмой семестр).

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.

Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении 1 к рабочей программе.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Стаценко А.С. Монтаж стальных и железобетонных конструкций: учебник. – М.: РИПО, 2016. – 468с. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=463343&sr=1
2. Цай Т.Н. Строительные конструкции. Железобетонные конструкции: Учебник. - 3-е изд. – СПб: Лань, 2012. – 464с. https://e.lanbook.com/book/9468?category_pk=43742#book_name
3. Шерешевский И.А. Конструирование промышленных зданий и сооружений: Учебное пособие. – М.: Архитектура-С, 2010. – 168с.

б) дополнительная литература

1. ГОСТ 20372-2015 Балки стропильные и подстропильные железобетонные. Технические условия /Дата введения 01.01.2017; Взамен ГОСТ 20372-90 «Балки стропильные и подстропильные железобетонные. Технические условия» Утвержден Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации в 2015г. <http://files.stroyinf.ru/Index2/1/4293758/4293758037.htm>
2. СП 52-101-2003. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. Спецвиды. – М.: ФГУП ЦПП, 2005. – 53с.
3. СП 52-102-2004. Предварительно напряженные ж/бетонные конструкции. Спецвиды. – М.: ФГУП ЦПП, 2005. – 36с.
4. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 (с Изменениями N 1, 2, 3) Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства. 2015г. <http://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293801/4293801835.htm>
5. Бондаренко В.М., Римшин В.И. Примеры расчета железобетонных и каменных конструкций. Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2007. – 567 с.

в) Программное обеспечение и интернет-ресурсы

Операционная система Windows 7 DreamSpark № 9d0e9d49-31d1-494a-b303-612508131616
Офисные приложения, Microsoft Office 2013 (или ниже) – Microsoft Open License.
Лицензия № 61984042

Microsoft Project 2013 Standart 32- bit/x64 Russian. Антивирусное ПО Avast (бесплатная версия)

Turbo C++ (свободная лицензия)

- Turbo Pascal 7.1 (свободная лицензия)
 VBA 7.0 (свободная лицензия)
 Delphi 7.0 (бесплатно для образовательных целей)
 Linux Ubuntu (свободная лицензия)
 Arduino 1.6.5 (свободная лицензия)
 1С: Предприятие 8.2 (версия для обучения)
 AnyLogic (версия пакета имитационного моделирования бесплатно для образовательных целей)
 Forex Optimizer, Lite Update Develop – программное обеспечение для работы на учебном сегменте рынка Форекс (свободная лицензия)
 XAMPP (свободная лицензия)
 MySQL (свободная лицензия)
- Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные в разделе «Библиотека Московского Политеха» (<http://lib.mami.ru/ebooks/>).
 - www.e.lanbook.com Электронно-библиотечная система «Лань»
 - <http://cyberleninka.ru/> Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА»
 - Национальная электронная библиотека (<http://нэб.пф>);
 - <http://files.stroyinf.ru> Библиотека нормативной документации
 - www.garant.ru – Электронный правовой справочник «Гарант»;
 - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru>);
 - Система НТД Norma CS 2.0

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Железобетонные конструкции	Учебная аудитория лекционного типа № 501. Учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели. переносной мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук)
	Учебная аудитория для занятий семинарского типа № 222. Учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели; переносной мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук)
	Компьютерный класс № 405. Учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели, компьютеры, проектор.

	Учебная аудитория курсового проектирования № 304. Учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели, мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук)
--	--	--

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Методические указания к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента.

Методические указания по выполнению контрольной работы

Для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

Цель выполнения индивидуальной контрольной работы: проверка умений и навыков самостоятельного решения конкретных задач по данному разделу дисциплины, проверка логического обоснования решения, умений применения теоретических знаний к решению задач.

Методические рекомендации для самостоятельной работы

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа направлена на самостоятельное изучение отдельной темы учебной дисциплины и является обязательной для каждого обучающегося, ее объем определяется учебным планом. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету/экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите;
- выполнение расчетно-графической работы.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Взаимодействие преподавателя со студентами можно разделить на несколько составляющих – лекционные, практические и лабораторные занятия и консультирование.

Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;
- четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;
- познакомиться с видами учебной работы;
- изучить содержание разделов дисциплины.

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. Лекцию следует начинать, только четко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особен-

ностях 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. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к практическому занятию или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на занятии с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических и лабораторных занятий - обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного, лабораторного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Экзамен или зачет по дисциплине проводится в форме устного ответа с последующей индивидуальной беседой со студентом на основе контрольных вопросов. Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель, принимающий зачет или экзамен, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

11. Особенности реализации дисциплины «Железобетонные конструкции» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине «Железобетонные конструкции» инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (направленность «Промышленное и гражданское строительство») подготовки бакалавров.

Автор _____ /О.В. Ракович/

Программа обсуждена на заседании кафедры «Промышленное и гражданское строи-

тельство » от ____ ____ 20__года, протокол № ____.

Заведующий кафедрой «ПГС» _____/Писарев С.В. /

**Структура и содержание дисциплины «Железобетонные конструкции»
по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (бакалавр).**

№ п/п	Раздел	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы атте- стации	
			Л	П/С	Лаб	СРС	КС Р	К.Р.	К.П.	УО	Рефе- рат	К/р	Э	З
	Седьмой семестр													
1.	Общие сведения о бетоне и железобетонных конструкциях Физико-механические свойства бетона, арматурных сталей, железобетона	7	2/0,8	6/0,5	8/0,5	6/22				+				
2.	Методы расчета железобетонных конструкций. Особенности проектирования предварительно напряженных конструкций	7	2/0,8	6/0,5	8/0,5	4/20				+				
3.	Конструирование и расчет прочности изгибаемых элементов. Конструирование и расчет прочности сжатых и растянутых элементов.	7	2/0,8	8/0,5	10/0,5	4/20				+				
4.	Конструирование и расчет прочности сжатых элементов. Учет гибкости элементов. Трещиностойкость, расчет по образованию и раскрытию трещин. Кривизны и прогибы элементов.	7	4/1,6	8/0,5	8/0,5	4/20				+				
	Всего часов по дисциплине в седьмом семестре	90	10/4	28/2	34/2	18/82								3
	Восьмой семестр													
5	Многоэтажные здания. Способы возведения. Конструктивные схемы Железобетонные конструкции сборных и монолитных перекрытий. Железобетонные колонны и фундаменты многоэтажных зданий	8	2/1	2/-	-/2	18/20				+				
6	Железобетонные конструкции одноэтаж-	8	2/1	2/-	-/1	18/20				+				

	ных зданий. Вертикальная и горизонтальная планировка. Стропильные и подстропильные конструкции													
7	Железобетонные колонны одноэтажных промышленных зданий Железобетонные фундаменты промышленных зданий	8	2/1	2/-	-/1	18/20				+				
8	Материалы для каменных конструкций, растворы. Физико-механические характеристики кладки. Кирпичные стены, столбы многоэтажных зданий	8	2/1	2/-	2/2	18/20				+				
	Всего часов по дисциплине в восьмом семестре	90	8/4	8/0	2/6	72/80			К.П.				Э	
	Итого часов по дисциплине	180	12/8	12/2	8/8	90/162								

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
/ ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА /

Направление подготовки: 08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО

ОП (направленность): «Промышленное и гражданское строительство»

Форма обучения: очная, заочная

Вид профессиональной деятельности: (в соответствии с ФГОС ВО)
изыскательская
проектная;
технологическая

Кафедра: Промышленное и гражданское строительство

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ»**

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
задания для контрольной работы,
устный опрос,
курсовой проект,
вопросы к зачету, экзамену.

Составитель: доцент Ракович О.В.

Электросталь, 2019 год

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ					
ФГОС ВО 08.03.01 Строительство					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства	Степени уровней освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК-2	способностью проведения обследований, исследований и испытаний применительно к объектам градостроительной деятельности	Знать: Нормативные и руководящие документы, относящиеся к сфере градостроительной деятельности; Современные средства автоматизации в сфере градостроительной деятельности, включая автоматизированные информационные системы; Состав, содержание и требования к документации по созданию (реконструкции, реновации, ремонту, функционированию) объектов градостроительной деятельности. Уметь: Находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для выбора методики исследования, для анализа документации по объектам градостроитель-	самостоятельная работа, практические занятия, лабораторные занятия.	УО, К/р, защита лабораторных работ, курсовой проект, зачёт, экзамен	Базовый уровень - выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Повышенный уровень - студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, предъявляемые к данной компетенции, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

		ной деятельности; Оценивать состав и содержание документации по объектам градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями; Оформлять документацию в соответствии с установленными требованиями для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности; Владеть: Системой требований, особенностей и свойств отдельных помещений, объектов и территорий в сфере градостроительной деятельности; Информационно-коммуникационными технологиями в профессиональной деятельности; Методами анализа больших массивов информации профессионального содержания в ходе исследования документации по объектам градостроительной деятельности.			
--	--	---	--	--	--

ПК-3	способностью к проведению прикладных исследований в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	Знает особенности сопротивления железобетонных и каменных конструкций при различных напряжённых состояниях и их расчёт по предельным состояниям первой группы; расчёт железобетонных элементов по предельным состояниям второй группы; конструктивные особенности основных железобетонных и каменных конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений Умеет конструировать стыки и соединения элементов зданий и сооружений из сборного и монолитного железобетона, каменной кладки Владет навыками использования основной нормативной и технической документации по проектированию железобетонных и каменных конструкций; методами усиления железобетонных и каменных конструкций; основными программными комплексами по расчёту конструкций и несущих систем зданий и сооружений	самостоятельная работа, практические занятия, лабораторные занятия.	УО, К/р, защита лабораторных работ, курсовой проект, зачёт, экзамен	Базовый уровень - выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Повышенный уровень - студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, предъявляемые к данной компетенции, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
------	--	--	---	---	---

Перечень оценочных средств по дисциплине
«Железобетонные конструкции»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1.	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или раз-	Комплект контрольных заданий
2.	Зачёт	Итоговая форма оценки знаний. В высших учебных заведениях проводится во время сессии.	Вопросы к зачёту
3.	Проект (курсовой) (П)	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы индивидуальных проектов
4.	Лабораторные работы (ЛР)	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выво-	Отчет о лабораторных работах.
5.	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
6.	Экзамен	Итоговая форма оценки знаний. В высших учебных заведениях проводятся во время экзаменационных сессий.	Вопросы к экзамену

Вопросы к зачёту (седьмой семестр)
(формирование компетенций ПК-2, ПК-3)

№	Перечень контрольных вопросов
1.	Что такое железобетон? Виды железобетонных конструкций.
2.	Бетон: виды бетонов, его классификация, показатели качества.
3.	Прочность бетона; от каких факторов она зависит?
4.	Деформативность бетона при кратковременном и длительном действии нагрузки. Характеристики деформативности.
5.	Усадка и ползучесть бетона. Их влияние на работу железобетонных конструкций.
6.	Структура бетона; ее влияние на свойства бетона.
7.	Арматура железобетонных конструкций: виды арматуры, ее классификация.
8.	Физико-механические свойства арматурных сталей (проиллюстрировать на диаграммах σ - ϵ).
9.	Арматурные изделия: сетки, каркасы, отдельные стержни, анкера.
10.	Совместная работа арматуры с бетоном: сцепление арматуры с бетоном, анкеровка арматуры в бетоне, длина зоны анкеровки.
11.	Стадии напряженно-деформированного состояния в нормальных сечениях изгибаемых элементов.
12.	Метод расчета по допускаемым напряжениям: сущность метода, его недостатки.
13.	Метод расчета по разрушающим нагрузкам: сущность метода, его недостатки.
14.	Метод расчета по предельным состояниям: виды предельных состояний; сущность метода; система коэффициентов, применяемых в расчетах по этому методу.
15.	Нормативные и расчетные сопротивления бетона.
16.	Нормативные и расчетные сопротивления арматуры.
17.	Нагрузки. Классификация нагрузок. Нормативные и расчетные нагрузки. Сочетание нагрузок.
18.	Предварительно напряженные железобетонные конструкции: сущность по цели предварительного напряжения; материалы для преднапряженных конструкций; способы создания предварительного напряжения; анкеровка напрягаемой арматуры.
19.	Назначение величины предварительного напряжения в арматуре. Потери предварительного напряжения
20.	Последовательность изменения напряженного состояния предварительно напряженных элементов (на примере изгибаемого элемента с натяжением арматуры на упоры).
21.	Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых элементов прямоугольного профиля (с одиночной арматурой: предпосылки расчета). Вывод расчетных формул; два случая расчета.
22.	Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых элементов прямоугольного профиля с двойной арматурой: предпосылки расчета, вывод расчетных формул.
23.	Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых элементов таврового профиля: вывод расчетных формул; правила учета в расчетах величины свесов сжатой полки.
24.	Случаи разрушения изгибаемых элементов по наклонным сечениям. Условие, при котором расчет прочности наклонных сечений не требуется.
25.	Расчет элементов прямоугольного профиля на сжатие в полосе бетона стенки балки между наклонными трещинами.

26.	Расчет элементов прямоугольного сечения по наклонной трещине на действие поперечной силы.
27.	Расчет элементов прямоугольного сечения на действие изгибающего момента по наклонной трещине. Конструктивные мероприятия, обеспечивающие прочность наклонного сечения по изгибающему моменту.
28.	Виды изгибаемых элементов, их конструктивные особенности.
29.	Виды сжатых элементов, конструктивные особенности сжатых элементов.
30.	Внецентренно сжатые элементы со случайным эксцентриситетом. Расчет элементов со случайным эксцентриситетом.
31.	Внецентренно сжатые элементы с расчетными эксцентриситетами. Предпосылки расчета. Два случая расчета прочности (вывести расчетные формулы).
32.	Сжатые элементы с жёсткой арматурой. Условия установки жёсткой арматуры в сжатые элемент.
Вопросы к экзамену (8 семестр)	
33.	Растянутые элементы: виды растянутых элементов, их конструктивные особенности, расчет прочности растянутых элементов.
34.	Категории требований по трещиностойкости; в зависимости от каких факторов назначаются категории требований?
35.	Расчет по образованию и раскрытию трещин. Расчет по закрытию трещин.
36.	Расчет по перемещениям изгибаемых элементов без трещин в растянутой зоне.
37.	Расчет по перемещениям изгибаемых элементов с трещинами в растянутой зоне.
38.	Основные положения проектирования железобетонных конструкций: унификация и типизация конструкций, деформационные швы; особенности проектирования сборных железобетонных конструкций.
39.	Основные положения проектирования железобетонных перекрытий. Классификация и состав перекрытий.
40.	Проектирование ребристых монолитных перекрытий. Расчет и конструирование.
41.	Сборные балочные перекрытия: расчет и конструирование плит.
42.	Сборные балочные перекрытия: расчет и конструирование ригелей.
43.	Безбалочные перекрытия: состав перекрытий, принципы расчета, конструирование.
44.	Фундаменты: виды фундаментов; расчет и конструирование отдельных фундаментов под колонны.
45.	Виды одноэтажных промышленных зданий. Конструктивные схемы зданий. Компонировка конструктивной схемы.
46.	Нагрузки на элементы каркаса одноэтажных промзданий. Расчет поперечной рамы.
47.	Железобетонные плиты покрытий: типы плит, основы расчета и конструирование.
48.	Железобетонные стропильные и подстропильные балки: типы балок, основы расчета и конструирование.
49.	Железобетонные стропильные и подстропильные фермы. Типы ферм. Расчет и конструирование элементов ферм.
50.	Колонны одноэтажных промзданий: типы колонн, основы расчета, конструирование.
51.	Железобетонные подкрановые балки: типоразмеры, основы расчета, конструирование.

52.	Конструктивные схемы многоэтажных зданий. Обеспечение пространственной жесткости. Основы расчета.
53.	Конструкции многоэтажных гражданских каркасных зданий.
54.	Конструкции многоэтажных каркасных промышленных зданий.
55.	Конструкции многоэтажных бескаркасных (панельных) зданий.
56.	Особенности проектирования конструкций для эксплуатации в условиях агрессивной среды.
57.	Особенности проектирования конструкций, предназначенных для эксплуатации в условиях сухого и жаркого климата, в условиях воздействия технологических повышенных и высоких температур.
58.	Особенности проектирования железобетонных конструкций, работающих в условиях низких отрицательных температур.
59.	Особенности проектирования зданий, возводимых в сейсмических районах.
60.	Материалы для каменных и армокаменных конструкций. Прочность каменной и армокаменной кладки. Деформативность кладки.
61.	Предельные состояния и особенности расчета. Расчет неармированных и армокаменных конструкций.
62.	Конструктивные схемы каменных зданий.. Расчет каменных конструкций зданий.
63.	Проектирование и расчет элементов каменных зданий, усиленных обоймой.
64.	Каменные конструкции, возводимые в зимнее время.

Текущий контроль

Темы лабораторных работ

формирование компетенций ПК-2; ПК-3

№ раз-дела	№ заня-тия	План занятия, основное содержание
1,2	1,2	Определение прочности бетона по результатам испытаний кубиков и призм. Определение прочности арматурной стали при испытании стержневой и проволочной арматуры
3	3	Оценка прочности нормальных сечений изгибаемых элементов.
	3	Оценка прочности наклонных сечений изгибаемых элементов.
4	4	Определение прогибов и трещиностойкости изгибаемых элементов без предварительного напряжения и с предварительным напряжением.

Критерии оценки лабораторной работы

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (неудовлетворительно): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Устный опрос

формирование компетенций ПК-2; ПК-3

№	№ раз-дела	Текст вопроса
1.	1.	Принципы определения прочности бетона.
2.		Определение структуры бетона. Инструментальный визуальный методы
3.		Виды арматуры, маркировка. Применение в различных конструктивных элементах.
4.	1.	Совместная работа арматуры с бетоном. Анкеровка арматуры.
5.	2.	Сущность предварительного напряжения. Способы натяжения арматуры.
6.		Способы создания предварительного напряжения.
7.		Напряжение бетона при обжати.
8.		Материалы для предварительного напряжения конструкций.
9.	3.	Расчет конструкций по допускаемым напряжениям. Преимущества и недостатки. Расчет по разрушающим нагрузкам. Преимущества и недостатки.
10.		Расчет по предельным состояниям. Преимущества и недостатки.
11.		Нормативное и расчетное сопротивление бетона и арматуры. Коэффициент надежности по материалу.
12.		Нормативные и расчетные нагрузки. Коэффициент надежности по нагрузке.
13.		Изгибаемые элементы. Армирование изгибаемых элементов. Методика расчета изгибаемых элементов.
14.		Сжатые элементы. Армирование сжатых элементов. Методика расчета сжатых элементов.
15.	4.	Трещиностойкость железобетонных элементов.
16.		Условия образования и развития трещин.
17.		Меры по ограничению развития трещин.
18.		Деформации и прогибы железобетонных конструкций.
19.		Определение прогибов в железобетонных элементах.
20.	5.	Способы возведения многоэтажных зданий. Преимущества и недостатки.
21.		Монолитные конструкции многоэтажных зданий. Конструктивные схемы.
22.		Сборные конструкции многоэтажных зданий. Конструктивные схемы.
23.		Колонны многоэтажных зданий.
24.		Фундаменты многоэтажных зданий.
25.	6.	Область применения одноэтажных промышленных зданий.
26.		Конструктивные решения одноэтажных промышленных зданий.
27.		Пространственная жесткость. Вертикальные и горизонтальные связи жесткости.
28.		Стропильные и подстропильные конструкции.
29.	7.	Подкрановые балки. Особенности расчета и проектирования.
30.		Колонны одноэтажного промышленного здания.
31.		Ограждающие конструкции промышленных зданий.

32.		Фундаменты одноэтажных промышленных зданий.
33.	8.	Виды кирпичей и их основные характеристики.
34.		Виды кирпичных кладок. Область применения.
35.		Кирпичные столбчатые стены.
36.		Армирование кирпичных конструкций.

Критерии оценки устного опроса (собеседования)

Оценка «отлично» выставляется студенту, если студент ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы, умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, в основном демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу, но затрудняется в ответах на некоторые вопросы; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы, но не в полной мере отражает суть рассматриваемой проблемы, в основном умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, в основном демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если показаны недостаточные знания теоретического материала, основных понятий излагаемой темы, не всегда с правильным и необходимым применением специальных терминов, понятий и категорий; анализ практического материала был нечёткий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случаях, когда не выполнены условия, позволяющие выставить оценку «удовлетворительно».

Контрольная работа (7-ой семестр)

формирование компетенций ПК-2; ПК-3

Примеры задач

1. Определить расчетную несущую способность изгибаемого элемента по нормальному сечению. Размеры сечения $b = 250$ мм, $h = 600$ мм; бетон тяжелый класса В 15; арматура 6Ø28А-400; влажность окружающей среды $W = 85\%$.

2. Определить расчетную несущую способность изгибаемого элемента по нормальному сечению. Размеры сечения $b = 250$ мм, $h = 600$ мм; бетон мелкозернистый группы А класса В25; рабочая арматура - 4Ø28 А-300; влажность окружающей среды 45%.

3. Колонна сечением $b = 400$ мм; $h = 500$ мм; $a = a' = 40$ мм; бетон тяжелый класса В20 ($R_b = 11.5$ МПа, $E_b = 24000$); арматура класса А-400 ($R_s = R_{sc} = 365$ МПа); площадь сечения арматуры $A_s = A_s = 982$ мм² (2Ø25); расчетная длина $l_0 = 4.8$ м; продольная сила $N = 800$ кН; изгибающий момент $M = 200$ кНм; влажность окружающей среды 65%. Проверить прочность сечения из плоскости действия момента для колонны

Критерии оценки контрольной работы

Оценка	Критерий оценки
Отлично	полное, правильное выполнение заданий с отдельными недочётами; выполнение от 90% и более.
Хорошо	правильное выполнение заданий с незначительным количеством ошибок; выполнение более 75% менее 90 %.
Удовлетворительно	выполнение основной части заданий с ошибкам; выполнение более 50% менее 75 %.
Неудовлетворительно	частичное выполнение заданий (менее половины); допущение значительного количества ошибок; выполнение менее 50%.

Тематика курсового проекта

формирование компетенций ПК-2, ПК-3

№	Темы курсовых проектов
1.	«Многоэтажное каркасное здание» (по индивидуальному заданию)

Критерии оценки курсового проекта

Отлично	- содержание курсового проекта соответствует теме и варианту; - проект выполнен самостоятельно, имеет творческий характер; - представлены необходимые расчеты без арифметических ошибок, - материал изложен грамотно и последовательно; - имеются соответствующие выводы и обоснованные предложения; - использована основная и периодическая литература. - проект оформлен в соответствии с требованиями к оформлению курсовых проектов.
Хорошо	- содержание курсового проекта соответствует теме и варианту; - проект выполнен самостоятельно; - представлены необходимые расчеты с незначительными арифметическими ошибками (до 5% от общего количества расчетов) - материал изложен грамотно и последовательно; - имеются соответствующие выводы и обоснованные предложения; - использована основная и периодическая литература. - проект оформлен в соответствии с требованиями к оформлению курсовых проектов - тема проекта раскрыта.
Удовлетворительно	- содержание курсового проекта соответствует теме и варианту; - проект выполнена самостоятельно; - представленные расчеты имеют арифметические ошибки (но не более 10% от общего количества расчетов); - материал изложен непоследовательно; - слабо продемонстрированы аналитические способности и

	навыки работы с литературными источниками; - требованиями к оформлению курсовых проектов не соблюдены; - тема проекта раскрыта, но выводы носят поверхностный характер.
Неудовлетворительно	- содержание курсового проекта не соответствует теме или варианту; - проект выполнена самостоятельно; - представленные расчеты имеют арифметические ошибки (более 10% от общего количества расчетов); - материал изложен непоследовательно; - слабо продемонстрированы аналитические способности и навыки работы с литературными источниками; - требования к оформлению курсовых проектов нарушены; - тема проекта не раскрыта; - выводы не обоснованы.