

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
"Ивановский государственный политехнический университет"**

УТВЕРЖДАЮ

Директор института _____

_____ 2026 г.

Основы проектирования конструкций

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **СиИС (Строительства и инженерных систем)**
Учебный план 07.03.01 Архитектура
Направленность (профиль) Архитектурное проектирование городской среды
Квалификация **бакалавр**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **7 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 224

в том числе:

аудиторные занятия 84

самостоятельная работа 108

часов на контроль 32

Виды контроля в семестрах:

зачет, 5 семестр

курсовая работа, 5 семестр

экзамен, 6 семестр

расчетно-графическая работа, 6 семестр

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	5		6		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	14	14	46	46
Практические	14	14	24	24	38	38
Итого ауд.	46	46	38	38	84	84
Контактная работа	46	46	38	38	84	84
Сам. работа	50	50	58	58	108	108
Часы на контроль			32	32	32	32
Итого	96	96	128	128	224	224

Программу составил(и):

Лопатин А.Н., доцент, _____

Рецензент(ы):

Орлова М.А., доцент, _____

Рабочая программа дисциплины

Основы проектирования конструкций

Разработана в соответствии с ФГОС ВО

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 07.03.01 Архитектура. Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 8 июня 2017 г. N 509

составлена на основании учебного плана

07.03.01 Архитектура

утвержденного ученым советом вуза от 26.03.2026 протокол №6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

СИИС (Строительства и инженерных систем)

Зав. кафедрой Крупнов Е.И. _____

Согласовано

Зав. выпускающей кафедрой АрхУ Акулова М.В. _____

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Цели:	получение знаний об конструктивных решениях гражданских и промышленных зданий и сооружений и о расчете и конструировании строительных конструкций.
Задачи:	изучение основных конструктивных элементов зданий; физико-механических свойств железобетона, металлических и каменных конструкций, методов расчета стальных, железобетонных и каменных конструкций на стадии эксплуатации, изготовления, транспортирования и монтажа; дальнейших путей совершенствования указанных конструкций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.05
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
	Дисциплина «Основы проектирования конструкций» опирается на знания следующих дисциплин: «Математика», «Методология проектной деятельности», «Строительное черчение», «Компьютерная графика», «Теоретическая и прикладная механика».
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
	Дисциплина «Основы проектирования конструкций» служит базовой для изучения дисциплин «Обследование инженерных конструкций» и других дисциплин профильной направленности.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ	
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-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними	
УК-2.2. Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта	
УК-2.3. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм	
УК-2.4. Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач	
УК-2.5. Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования	
ПК-2: Способен участвовать в разработке авторского концептуального архитектурного проекта	
ПК-2.1. Согласование задания на разработку концептуального архитектурного проекта с заказчиком	
ПК-2.5. Творческая разработка сложных авторских архитектурных и объемно-планировочных решений концептуального архитектурного проекта	
ПК-2.6. Согласование архитектурных и объемнопланировочных решений с разрабатываемыми решениями по другим разделам проектной документации	
ПК-4: Способен участвовать в разработке и оформлении архитектурной части разделов проектной документации	
ПК-4.1. Разработка и уточнение по результатам вариантного концептуального архитектурного проектирования заданий на проектирование архитектурных и объемнопланировочных решений архитектурного раздела проектной документации	
ПК-4.2. Планирование и контроль выполнения задания на проектирование в части архитектурных и объемно-планировочных решений	
ПК-4.4. Разработка сложных авторских архитектурных и объемно-планировочных решений	
ПК-4.7. Обеспечение соблюдения в архитектурном разделе проектной документации норм законодательства Российской Федерации и иных нормативных актов, а также стандартов выполнения работ и применяемых материалов	
ПК-4.8. Внесение изменений в архитектурный раздел проектной документации в соответствии с требованиями и рекомендациями заказчика, уполномоченных организаций	
ПК-4.9. Оформление презентаций и сопровождение архитектурного раздела проектной документации на этапах согласований	
ПК-4.10. Оформление рабочей документации по архитектурному разделу проекта	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:	
Знать:	состав технико-экономических показателей, учитываемых при проведении технико-экономических расчетов проектных решений; требования законодательства Российской Федерации и иных нормативных правовых актов, нормативных технических и нормативных методических документов к порядку согласования проектных решений; основные строительные материалы, изделия и конструкции, их технические, технологические, эстетические и эксплуатационные характеристики; методики проведения технико-экономических расчетов проектных решений; методы автоматизированного проектирования, основные программные комплексы проектирования, компьютерного моделирования, создания чертежей и моделей; методы наглядного изображения и моделирования архитектурной формы и пространства; основные технологии производства строительных и монтажных работ.

Уметь:	определять объемы и сроки выполнения работ по проектированию отдельных архитектурных и объемно-планировочных решений; требования законодательства Российской Федерации и иных нормативных правовых актов, нормативных технических и нормативных методических документов к порядку согласования проектных решений; использовать средства автоматизации архитектурно-строительного проектирования и компьютерного моделирования; определять допустимые варианты изменений разрабатываемых архитектурных и объемно-планировочных решений при согласовании с решениями по другим разделам проектной документации; осуществлять анализ содержания проектных задач, выбирать методы и средства их решения; осуществлять выбор оптимальных методов и средств разработки отдельных архитектурных и объемно-планировочных решений; определять допустимые варианты изменений разрабатываемых архитектурных и объемно-планировочных решений при согласовании с решениями по другим разделам проектной документации.
Владеть:	способами пользования средствами автоматизации архитектурно-строительного проектирования и компьютерного моделирования; методикой проведения технико-экономических расчетов проектных решений; творческими приемами выдвижения авторского архитектурно-художественного замысла; принципами проектирования средовых, экологических качеств объекта капитального строительства, включая акустику, освещение, микроклимат; основами проектирования конструктивных решений объекта капитального строительства, основами расчета конструктивных решений на основные воздействия и нагрузки.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
Раздел 1. Конструктивные решения зданий. Тема 1. Основные конструктивные элементы зданий. Основания и фундаменты. Понятия об основаниях и требования к ним. Классификация фундаментов по конструкциям и материалам. Требования к фундаментам. Принципы проектирования. Гидроизоляция фундаментов. Деформационные швы. Тема 2. Вертикальные несущие и ограждающие конструкции: стены и перегородки. Назначение. Внешние воздействия на стены и перегородки, требования к ним. Классификация стен по статическому признаку, конструкции и материалу. Каркасы. Перекрытия и полы. Основные воздействия на перекрытия, требования к перекрытиям, классификация по расположению в здании, материалу и конструкции несущей части перекрытия. Сборные железобетонные перекрытия. Требования к полам гражданских зданий. Классификация полов и область их применения. Тема 3. Крыши и покрытия. Внешние воздействия, требования к конструкциям крыш и покрытий. Классификация конструкций покрытий по системе водоотвода, типу несущих конструкций, наличию чердачного пространства. Большепролетные плоскостные и пространственные конструкции покрытий. Тема 4. Лестницы. Внешние воздействия, требования, предъявляемые к лестницам. Классификация лестниц по назначению, материалам и конструктивным типам. Конструктивные решения железобетонных лестниц и их деталей. Уклон лестниц. Расчет лестниц. Тема 5. Светопрозрачные наружные ограждающие конструкции. Двери. Ворота. Внешние воздействия, требования к конструкциям. Классификация по материалам и способу открывания. Расчет освещенности.			
/Лек/	5	16	
/Пр/	5	4	
/СР/	5	24	
Раздел 2. Металлические конструкции. Тема 1. Области применения и конструктивные формы металлических конструкций, основные физико-механические характеристики стали, нормативные и расчетные значения нагрузок. Области применения и конструктивные формы металлических конструкций. Материалы - строительные стали, их свойства и основные физико-механические характеристики, определяемые на основе диаграммы растяжения при испытании стандартных образцов. Сущность предельных состояний и основные положения метода расчета металлических конструкций по предельным состояниям. Виды нагрузок и воздействий на сооружение, нормативные и расчетные значения нагрузок. Тема 2. Выбор расчетной схемы элементов металлических конструкций. Определение расчетных усилий и начальных напряжений. Выбор расчетной схемы элементов металлических конструкций. Определение расчетных усилий и начальных напряжений. Виды начальных напряжений и возможности их учета при проектировании металлических конструкций.			
/Лек/	5	8	
/Пр/	5	4	
/СР/	5	10	
Раздел 3. Одноэтажные производственные здания. Тема 1. Компонировка конструктивной схемы и каркаса одноэтажного производственного здания. Системы связей и их назначение. Тема 2. Основы расчета и проектирования рам стальных каркасов одноэтажных производственных зданий с мостовыми кранами.			
/Лек/	5	8	
/Пр/	5	6	
/СР/	5	16	
/КР/	5	0	
/За/	5	0	

Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
Раздел 4. Железобетонные и каменные конструкции. Тема 1. Бетон и железобетон. Общие сведения. Сущность железобетона, преимущества и недостатки. Экспериментальные основы теории железобетона. Три стадии напряженно-деформированного состояния железобетонных элементов при изгибе, сжатии и растяжении. Характерные случаи разрушения изгибаемых, сжатых и растянутых элементов. Бетон как материал для железобетонных конструкций. Напряженное состояние бетонных элементов (кубиков, призм, цилиндров) при сжатии, растяжении, срезе, продавливании. Прочностные и деформативные свойства бетона при одноосном сжатии и растяжении. Диаграмма "напряжение-деформация" и ее параметры. Усадка. Набухание. Ползучесть. Тема 2. Арматура для железобетонных конструкций. Классификация арматуры. Основные физико-механические свойства арматурных сталей, условный и физический пределы текучести, пластичность, хладноломкость. Диаграмма "напряжение-деформации" и ее параметры. Арматурные изделия (сетки, каркасы). Сцепление арматуры с бетоном. Факторы, влияющие на величину сцепления. Анкеровка арматуры в бетоне. Защитный слой бетона. Тема 3. Основные методы расчета железобетонных конструкций. Общие положения метода расчета по предельным состояниям. Расчет по двум группам предельных состояний. Классификация нагрузок. Расчетные нагрузки по предельным состояниям I и II группы, нормативные и расчетные сопротивления материалов. Коэффициенты надежности по арматуре и бетону. Коэффициенты надежности по назначению. Коэффициенты условий работы.			
/Лек/	6	8	
/Пр/	6	14	
/СР/	6	28	
Раздел 5. Многоэтажные здания. Тема 1. Конструктивные схемы и общие принципы компоновки многоэтажных зданий. Связевая, рамно-связевая и рамная системы. Обеспечение пространственной жесткости. Тема 2. Инженерные методы расчета многоэтажных каркасных зданий на горизонтальные и вертикальные нагрузки. Тема 3. Основные несущие конструктивные элементы многоэтажных каркасных зданий - ригели, колонны, панели перекрытия, диафрагмы жесткости. Расчет и конструирование ригелей и панелей перекрытия, колонн. Проектирование сборных конструкций каркасов и перекрытий многоэтажных зданий. Тема 4. Проектирование конструкций монолитного перекрытия.			
/Лек/	6	6	
/Пр/	6	10	
/СР/	6	30	
/РГР/	6	0	
/Эк/	6	32	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В рамках внутренней системы оценки качества подготовки для текущего контроля и промежуточной аттестации в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся (очной формы обучения).

Образовательная деятельность по образовательной программе проводится в форме контактной работы, самостоятельной работы обучающихся, в иных формах. Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде. Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплине включает в себя: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа (практические занятия), групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с педагогическими работниками (в том числе индивидуальные консультации); иную контактную работу (при необходимости), предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическими работниками.

При реализации образовательной программы в университете применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. Для проведения аудиторной и внеаудиторной контактной работы используются технологии видеоконференцсвязи. Для проведения всех видов занятий используется электронная информационно-образовательная среда вуза.

При проведении занятий и организации самостоятельной работы обучающихся используются следующие технологии. Традиционные технологии обучения, предполагающие передачу информации в готовом виде, формирование учебных умений по образцу: информационная лекция, лекция-визуализация, практические занятия, самостоятельная работа. Информационная лекция в классическом варианте предполагает одностороннее изложение больших объемов информационного материала. Она побуждает к дополнительному изучению книг, разъясняя их ключевые пункты. Лекция-визуализация учит обучающегося преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, выделяя при этом наиболее значимые и существенные элементы. На лекции используются схемы, рисунки, чертежи и т.п. Проведение лекции сводится к связному развернутому комментированию преподавателем подготовленных наглядных пособий. В некоторых случаях к работе по созданию визуальных материалов возможно привлечение и обучающихся.

При проведении практических занятий созданы условия для максимально самостоятельного их выполнения. В основе

практических занятий лежит упражнение, в рамках которого решаются познавательные задачи и большое внимание уделяется овладению навыками решения практических задач, умению устанавливать связи между теоретическими основами и практической деятельностью. Все практические занятия проводятся с использованием методических указаний и нормативных документов, справочно-нормативных комплексов «Гарант», «Консультант», а также используются электронные версии курса. Чертежи выполняются с использованием графического редактора. При изучении дисциплины предусмотрено курсовая работа и расчетно-графическая работа.

Средством формирования общепрофессиональных компетенций выступает, помимо аудиторной, и самостоятельная работа. Это планируемая работа обучающихся, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине рекомендуется использовать следующие ее формы:

- работа с научно-технической литературой; с нормативными документами; составление библиографического списка; подготовка информационного сообщения; создание материалов презентаций; подготовка научной статьи к печати и т.д.;
- подготовка к проверке текущего контроля знаний включает в себя работу с конспектом лекций; с ресурсами Интернета; составление плана и тезисов ответа;
- подготовка к практическим занятиям, включает в себя работу с конспектом лекций; с нормативными документами и справочной литературой; с ресурсами Интернета;
- подбор и изучение литературных источников; работа обучающихся с электронными версиями учебников и монографий;
- выполнение индивидуального задания на курсовую работу, расчетно-графическую работу или практическое занятие, которое направлено на развитие у обучающихся самостоятельности и инициативы.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Оценка качества освоения дисциплины включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. При подготовке курсовой работы и расчетно-графической работы – еженедельный контроль успеваемости.

Вопросы для текущего контроля для раздела Конструктивные решения зданий.

1. Классификация зданий.
2. Воздействия на здания, требования к зданиям.
3. Принципы конструктивных решений зданий. Основные и комбинированные конструктивные системы зданий.
4. Конструктивные схемы стеновых зданий. Конструктивные схемы каркасных зданий.
5. Строительные системы.
6. Объемно-планировочные элементы зданий. Объемно-планировочные решения зданий.
7. Модульная система в строительстве. Унификация, типизация, стандартизация в строительстве. Правила привязки конструктивных элементов зданий. Размеры в строительстве.
8. Основные конструктивные элементы зданий. Их назначение.
9. Основания. Понятия об основаниях и требования к ним. Фундаменты. Классификация фундаментов по конструкциям и материалам. Требования к фундаментам. Принципы проектирования. Гидроизоляция фундаментов.
10. Стены. Назначение. Внешние воздействия на стены, требования к ним. Классификация стен по статическому признаку, конструкциям и материалу.
11. Перегородки. Назначение. Внешние воздействия на перегородки, требования к ним. Классификация по конструкции и материалу.
12. Перекрытия. Основные воздействия на перекрытия, требования к перекрытиям, классификация по расположению в здании, звукоизоляции, материалу и конструкции несущей части перекрытия. Сборные железобетонные перекрытия.
13. Полы. Требования к полам гражданских зданий. Классификация полов и область их применения.
14. Крыши. Внешние воздействия, требования к конструкциям крыш. Классификация.
15. Покрытия. Внешние воздействия, требования к конструкциям крыш. Классификация конструкций покрытий по системе водоотвода, типу несущих конструкций, наличию чердачного пространства.
16. Лестницы. Внешние воздействия, требования, предъявляемые к лестницам. Классификация лестниц по назначению, материалам и конструктивным типам.
17. Конструктивные решения железобетонных лестниц и их деталей.
18. Понятие о планировке населенных мест, жилых районов и их комплексов. Схема планировочной организации земельного участка.
19. Каркасы.
20. Светопрозрачные наружные ограждающие конструкции. Внешние воздействия, требования к конструкциям. Классификация по материалам и способу открывания.
21. Двери. Ворота. Классификация по материалам и способу открывания.
22. Расчет глубины заложения фундамента.
23. Теплотехнический расчет.
24. Расчет лестниц.
25. План перекрытий.
26. Планы этажей.
27. План крыши.
28. Расчет освещенности помещений.
29. План фундаментов.
30. Конструкции многослойных наружных стен.

Вопросы для текущего контроля для раздела Металлические конструкции.

1. История развития металлических конструкций.
2. Строительные стали, их структура и область применения.
3. Физико-механические характеристики строительных сталей, нормативные и расчетные сопротивления сталей.
4. Диаграмма растяжения сталей обыкновенной прочности, повышенной прочности и высокопрочных сталей. Указать принципиальные отличия.
5. Области применения сталей различной прочности.
6. Причины разрушения сжатых конструкций.
7. Причины разрушения балочных конструкций.
8. Напряженно-деформированное состояние и причины разрушения растянутых элементов (характерная диаграмма

растяжения).

9. Сущность метода расчета стальных конструкций по первой группе предельных состояний (по прочности).
10. Сущность метода расчета стальных конструкций по второй группе предельных состояний (по жесткости).
11. Расчет центрально сжатых стержней на прочность. Предельная гибкость.
12. Напряженно-деформированное состояние сжатых элементов.
13. Расчет центрально сжатых стержней на устойчивость.
14. Типы сварных швов и соединений. Способы производства сварных швов.
15. Расчет стыковых сварных соединений на продольную силу, на срез и на изгиб.
16. Расчет сварных соединений с угловыми швами при действии продольного усилия.
17. Центрально растянутые стальные элементы, основы их расчета и проектирования.
18. Особенности напряженно-деформированного состояния сжатых элементов сквозного сечения (из двух уголков в виде тавра и креста, из двух швеллеров).
19. Метод расчета стальных конструкций по предельным состояниям. Группы предельных состояний, их сущность и цель расчета.
20. Конструктивные требования, предъявляемые к сварным соединениям угловыми швами в зависимости от соотношения толщин соединяемых деталей, максимальная и минимальная длина угловых сварных швов. Чем обусловлены минимальные и максимальные катеты угловых швов.
21. Типы болтов и болтовых соединений металлических конструкций.
22. Работа болтов, испытывающих растяжение, срез, смятие.
23. Расчет и конструирование болтовых сдвиговых соединений.
24. Расчет и конструирование болтовых соединений на фланцах.
25. Расчет центрально сжатых колонн на прочность и устойчивость.
26. Графическое оформление рабочего чертежа центрально сжатой колонны.
27. Графическое оформление рабочего чертежа балки настила перекрытия.
28. Компонировка конструктивной схемы стальных конструкций рабочих площадок.

Вопросы для текущего контроля для раздела Железобетонные и каменные конструкции.

1. Бетон и железобетон. Сущность железобетона, преимущества и недостатки.
2. Бетоны. Классификация бетонов. Напряженное состояние элементов (кубиков, призм, цилиндров) при сжатии, растяжении, изгибе, продавливании. Характер разрушения. Прочностные и деформативные характеристики.
3. Арматура железобетонных элементов. Назначение арматуры. Рабочая и конструктивная арматура.
4. Экспериментальные основы теории железобетона. Характерные случаи разрушения железобетонных конструкций. Три стадии НДС.
5. Основные физико-механические свойства арматурных сталей, условный и физический пределы текучести, пластичность, хладоломкость. Диаграмма «напряжение-деформации» и ее параметры. Арматурные изделия.
6. Метод расчета по предельным состояниям. Группы предельных состояний.
7. Изгибаемые железобетонные элементы - балки и плиты. Конструирование.
8. Расчет изгибаемых элементов по нормальным сечениям.
9. Расчет изгибаемых элементов по наклонным сечениям.
10. Растянутые элементы. Основы проектирования растянутых элементов.
11. Сжатые элементы. Способы армирования сжатых элементов. Расчетный и случайный эксцентриситеты.
12. Напряженно-деформированное состояние сжатых элементов. Механика разрушения сжатых элементов. Два случая разрушения сжатых элементов.
13. Сущность предварительно напряженного элемента, преимущества и недостатки, требования к бетону и арматуре. Методы создания предварительного напряжения, способы натяжения арматуры.
14. Начальные и контролируемые напряжения. Потери предварительного напряжения в арматуре - сущность, виды. Равнодействующая усилий предварительного обжатия, его эксцентриситет.
15. Расчет предварительно напряженных конструкций по нормальному сечению.
16. Расчет предварительно напряженных конструкций по наклонному сечению.
17. Расчет ЖБК по образованию трещин.
18. Расчет ЖБК по раскрытию трещин.
19. Три категории требований к трещиностойкости ЖБК.
20. Расчет ЖБК по деформациям с трещинами в растянутой зоне.
21. Расчет ЖБК по деформациям без трещин в растянутой зоне.
22. Расчет по образованию трещин, наклонных к продольной оси элемента.
23. Каменные конструкции. Виды конструкций. Материалы.
24. Прочность кладки при сжатии, растяжении, изгибе, срезе.
25. Нормативные и расчетные сопротивления кладки. Упругопластические свойства кладки. Упругая характеристика кладки.
26. Расчет несущей способности сжатых каменных конструкций.
27. Армокаменные конструкции. Поперечное и продольное армирование.
28. Расчет армокаменных конструкций.
29. Расчет каменных конструкций по предельным состояниям второй группы.
30. История развития железобетонных конструкций.

Вопросы для контроля самостоятельной работы

1. Строительные системы.
2. Объемно-планировочные элементы зданий.
3. Техничко-экономическая оценка проектных решений.
4. Принципы проектирования фундаментов.
5. Большепролетные плоскостные и пространственные конструкции покрытий.
6. Понятие о планировке населенных мест, жилых районов и их комплексов.
7. Правила привязки конструктивных элементов зданий.
8. Расчет глубины заложения фундамента.

9. Теплотехнический расчет.
10. Расчет лестниц.
11. Планы перекрытий.
12. Планы фундаментов.
13. Планы крыш.
14. Расчет освещенности помещений.
15. План фундаментов.
16. Схема планировочной организации земельного участка.
17. Основные конструктивные элементы зданий.
18. Материалы металлических конструкций, строительные стали и их расчетные характеристики.
19. Виды нагрузок (постоянные, временные, технологические, атмосферные, климатические, особые и др.), определение нормативных и расчетных значений конкретно действующих нагрузок. Понятие о природе динамических нагрузок.
20. Сущность расчетных предельных состояний и основы метода расчета металлических конструкций по предельным состояниям.
21. Нагрузки, действующие на перекрытия и покрытия гражданских и производственных зданий. Определение расчетных нагрузок на элементы балочных перекрытий и колонн с использованием грузовых площадей.
22. Инженерный метод расчета растянутых элементов по СП «Стальные конструкции».
23. Инженерный метод расчета центрально сжатых элементов и колонн по СП «Стальные конструкции», выбор рационального типа сечения элемента.
24. Подбор сечения второстепенных и главных балок перекрытий и покрытий.
25. Смысл понятий «оптимальная высота балки», «минимальная высота балки», «конструктивная высота балки», какое должно быть их соотношения в рабочем проекте.
26. Выбор рационального типа сечения центрально растянутых и центрально сжатых элементов. Как влияет на выбор решения наличие существенного изгибающего момента.
27. Выбор рационального типа сечения изгибаемых элементов из следующего перечня: уголок, круглая труба, швеллер гнутый или прокатный, двутавр обыкновенный или широкополочный, труба прямоугольная. Обосновать аналитически.
28. Виды сварных швов и соединений, типы электродов. Способы сварки, их преимущества и недостатки. Особенности работы сварных швов, методика расчета стыковых и угловых швов. Конструктивные требования.
29. Особенности расчета и конструирования металлических конструкций, возводимых в зимнее время.
30. Компонировка конструктивной схемы стального каркаса одноэтажного промышленного здания. Работа поперечной рамы каркаса при действии на неё горизонтальных и временных вертикальных сил.
31. Основы статического расчета усилий в стержнях ферм покрытий.
32. Сбор нагрузок, действующих на каркас промздания.
33. Выполнить схему системы связей, устанавливаемых между стропильными фермами покрытий.
34. Выполнить схему системы связей, устанавливаемых между колоннами каркаса.
35. Выполнить схему системы связей, устанавливаемых между колоннами каркаса. Выполнить эскиз 2-3 узлов сопряжения элементов крестовых и порталных связей.
36. Расчетная схема стропильной фермы с параллельными поясами при действии произвольных сил, действующих в узлах верхнего пояса.
37. Назначения системы связей, устанавливаемых по верхним и нижним поясам стропильных ферм.
38. Основы расчета железобетонных конструкций при действии динамических нагрузок.
39. Особенности расчета и конструирования железобетонных конструкций, возводимых в зимнее время.
40. Многоэтажные здания. Конструктивные схемы и общие принципы их компоновки. Типизация и унификация. Конструктивные схемы.
41. Типовые серии многоэтажных зданий. Связевая, рамно-связевая и рамная схемы каркасов. Обеспечение пространственной жесткости.
42. Нагрузки, действующие на многоэтажные здания. Расчетная схема. Сбор нагрузок.
43. Инженерные методы расчета многоэтажных каркасных зданий на действие вертикальных и горизонтальных нагрузок.
44. Основные конструктивные элементы многоэтажных зданий - ригели, панели, колонны, фундаменты, диафрагмы жесткости.
45. Расчет и конструирование ригелей.
46. Расчет и конструирование колонн. Расчет стыка ригеля и колонны.
47. Компонировка конструкционной схемы монолитного перекрытия. Плита. Второстепенная и главная балки.
48. Проектирование монолитной плиты перекрытия.
49. Проектирование монолитных второстепенных и главных балок.
50. Конструирование каменных и армокаменных конструкций зданий. Общие принципы.
51. Расчет стен с гибкой и жесткой конструктивной схемой.
52. Расчет и конструирование стен подвалов.
53. Комплексные конструкции. Основы проектирования комплексных конструкций.
54. Проектирование перемычек.

Вопросы к зачету

Модуль

1. Сущность архитектуры и ее задачи. Классификация зданий.
2. Воздействия на здания, требования к зданиям.
3. Принципы конструктивных решений зданий. Основные и комбинированные конструктивные системы зданий.
4. Конструктивные схемы стеновых зданий. Конструктивные схемы каркасных зданий.
5. Строительные системы.
6. Объемно-планировочные элементы зданий. Объемно-планировочные решения зданий.
7. Модульная система в строительстве. Унификация, типизация, стандартизация в строительстве. Правила привязки конструктивных элементов зданий. Размеры в строительстве.
8. Основные конструктивные элементы зданий. Их назначение.
9. Основания. Понятия об основаниях и требования к ним. Фундаменты. Классификация фундаментов по конструкциям и материалам. Требования к фундаментам. Принципы проектирования. Гидроизоляция фундаментов.
10. Стены. Назначение. Внешние воздействия на стены, требования к ним. Классификация стен по статическому

признаку, конструкциям и материалу.

11. Перегородки. Назначение. Внешние воздействия на перегородки, требования к ним. Классификация по конструкции и материалу.

12. Перекрытия. Основные воздействия на перекрытия, требования к перекрытиям, классификация по расположению в здании, звукоизоляции, материалу и конструкции несущей части перекрытия. Сборные железобетонные перекрытия.

13. Полы. Требования к полам гражданских зданий. Классификация полов и область их применения.

14. Крыши. Внешние воздействия, требования к конструкциям крыш. Классификация.

15. Покрытия. Внешние воздействия, требования к конструкциям крыш. Классификация конструкций покрытий по системе водоотвода, типу несущих конструкций, наличию чердачного пространства.

16. Лестницы. Внешние воздействия, требования, предъявляемые к лестницам. Классификация лестниц по назначению, материалам и конструктивным типам.

17. Конструктивные решения железобетонных лестниц и их деталей.

18. Понятие о планировке населенных мест, жилых районов и их комплексов. Схема планировочной организации земельного участка.

19. Каркасы.

20. Светопрозрачные наружные ограждающие конструкции. Внешние воздействия, требования к конструкциям. Классификация по материалам и способу открывания.

21. Двери. Ворота. Классификация по материалам и способу открывания.

22. Расчет глубины заложения фундамента.

23. Теплотехнический расчет.

24. Расчет лестниц.

25. План перекрытий.

26. Планы этажей.

27. План крыши.

28. Расчет освещенности помещений.

29. План фундаментов.

30. Конструкции многослойных наружных стен.

31. История развития металлических конструкций.

32. Строительные стали, их структура и область применения.

33. Физико-механические характеристики строительных сталей, нормативные и расчетные сопротивления сталей.

34. Диаграмма растяжения сталей обыкновенной прочности, повышенной прочности и высокопрочных сталей. Указать принципиальные отличия.

35. Области применения сталей различной прочности.

36. Причины разрушения сжатых конструкций.

37. Причины разрушения балочных конструкций.

38. Напряженно-деформированное состояние и причины разрушения растянутых элементов (характерная диаграмма растяжения).

39. Сущность метода расчета стальных конструкций по первой группе предельных состояний (по прочности).

40. Сущность метода расчета стальных конструкций по второй группе предельных состояний (по жесткости).

41. Расчет центрально сжатых стержней на прочность. Предельная гибкость.

42. Напряженно-деформированное состояние сжатых элементов.

43. Расчет центрально сжатых стержней на устойчивость.

44. Типы сварных швов и соединений. Способы производства сварных швов.

45. Расчет стыковых сварных соединений на продольную силу, на срез и на изгиб.

46. Расчет сварных соединений с угловыми швами при действии продольного усилия.

47. Центрально растянутые стальные элементы, основы их расчета и проектирования.

48. Особенности напряженно-деформированного состояния сжатых элементов сквозного сечения (из двух уголков в виде тавра и креста, из двух швеллеров).

49. Метод расчета стальных конструкций по предельным состояниям. Группы предельных состояний, их сущность и цель расчета.

50. Конструктивные требования, предъявляемые к сварным соединениям угловыми швами в зависимости от соотношения толщин соединяемых деталей, максимальная и минимальная длина угловых сварных швов. Чем обусловлены минимальные и максимальные катеты угловых швов.

51. Типы болтов и болтовых соединений металлических конструкций.

52. Работа болтов, испытывающих растяжение, срез, смятие.

53. Расчет и конструирование болтовых сдвиговых соединений.

54. Расчет и конструирование болтовых соединений на фланцах.

55. Расчет центрально сжатых колонн на прочность и устойчивость.

56. Графическое оформление рабочего чертежа центрально сжатой колонны.

57. Графическое оформление рабочего чертежа балки настила перекрытия.

58. Компонировка конструктивной схемы стальных конструкций рабочих площадок.

Вопросы к экзамену

1. Бетон и железобетон. Сущность железобетона, преимущества и недостатки.

2. Бетоны. Классификация бетонов. Напряженное состояние элементов (кубиков, призм, цилиндров) при сжатии, растяжении, изгибе, продавливании. Характер разрушения. Прочностные и деформативные характеристики.

3. Арматура железобетонных элементов. Назначение арматуры. Рабочая и конструктивная арматура.

4. Экспериментальные основы теории железобетона. Характерные случаи разрушения железобетонных конструкций. Три стадии НДС.

5. Основные физико-механические свойства арматурных сталей, условный и физический пределы текучести, пластичность, хладоломкость. Диаграмма «напряжение-деформации» и ее параметры. Арматурные изделия.

6. Метод расчета по предельным состояниям. Группы предельных состояний.

7. Изгибаемые железобетонные элементы - балки и плиты. Конструирование.

8. Расчет изгибаемых элементов по нормальным сечениям.

9. Расчет изгибаемых элементов по наклонным сечениям.
 10. Растянутые элементы. Основы проектирования растянутых элементов.
 11. Сжатые элементы. Способы армирования сжатых элементов. Расчетный и случайный эксцентриситеты.
 12. Напряженно-деформированное состояние сжатых элементов. Механика разрушения сжатых элементов. Два случая разрушения сжатых элементов.
 13. Сущность предварительно напряженного элемента, преимущества и недостатки, требования к бетону и арматуре. Методы создания предварительного напряжения, способы натяжения арматуры.
 14. Начальные и контролируемые напряжения. Потери предварительного напряжения в арматуре - сущность, виды. Равнодействующая усилий предварительного обжатия, его эксцентриситет.
 15. Расчет предварительно напряженных конструкций по нормальному сечению.
 16. Расчет предварительно напряженных конструкций по наклонному сечению.
 17. Расчет ЖБК по образованию трещин.
 18. Расчет ЖБК по раскрытию трещин.
 19. Три категории требований к трещиностойкости ЖБК.
 20. Расчет ЖБК по деформациям с трещинами в растянутой зоне.
 21. Расчет ЖБК по деформациям без трещин в растянутой зоне.
 22. Расчет по образованию трещин, наклонных к продольной оси элемента.
 23. Каменные конструкции. Виды конструкций. Материалы.
 24. Прочность кладки при сжатии, растяжении, изгибе, срезе.
 25. Нормативные и расчетные сопротивления кладки. Упругопластические свойства кладки. Упругая характеристика кладки.
 26. Расчет несущей способности сжатых каменных конструкций.
 27. Армокаменные конструкции. Поперечное и продольное армирование.
 28. Расчет армокаменных конструкций.
 29. Расчет каменных конструкций по предельным состояниям второй группы.
 30. История развития железобетонных конструкций.
- Курсовая работа (5 семестр):
- Тема «Проектирование стальных конструкций рабочей площадки». Расчетно-пояснительная записка:
1. Исходные данные по индивидуальному варианту.
 2. Компонировка конструктивной схемы перекрытия рабочей площадки с представлением двух основных разрезов и монтажных узлов сопряжения.
 3. Расчет и конструирование балок настила и главной балки перекрытия.
 4. Расчет и конструирование наиболее загруженной колонны площадки.
 5. Составление эскизных чертежей рассчитанных конструкций для составления проектной документации.
- Графическая часть (1 лист формата А1):
1. Монтажная схема перекрытия рабочей площадки с маркировкой конструкций, разрезов и основных конструктивных узлов.
 2. Рабочие чертежи балок настила перекрытия, главной балки и колонны в стадии КМД.
 3. Спецификации стали на балку настила, главную балку и колонну.
 4. Ведомость расхода стали по всему проекту.
 5. Условные обозначения и указания по материалам и производству работ.
- Расчетно-графическая работа (6 семестр):
- Тема: «Проектирование железобетонных конструкций перекрытия». Расчетно-пояснительная записка:
1. Сбор нагрузок и определение усилий в железобетонных конструкциях здания.
 2. Расчет и конструирование сборной плиты перекрытия.
- Графическая часть (1 лист формата А2):
1. Опалубочные и арматурные чертежи сборной плиты перекрытия. Разрезы. Узлы. Арматурные каркасы и сетки сборной плиты.
 2. Спецификации, технические условия на изготовление.

ФОС по дисциплине представлен в ПРИЛОЖЕНИИ к РПД.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л1.1	Бондаренко В.М., Суворин Д.Г.	Железобетонные и каменные конструкции : учебник для вузов, ,	М.: Высшая школа, 1987,
Л1.2	Ларионова К.О. и др.	Основы архитектуры и строительных конструкций : учеб. для академ. бакалавриата / под общей редакцией А.К. Соловьева, ,	М. : Юрайт, 2019,
Л1.3	Волосухин В.А., Евтушенко С.И., Меркулова Т.Н.	Строительные конструкции: учебник для студентов вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. , ,	Ростов-на-Дону : Феникс, 2013,

7.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л2.1	Зайцев Ю.В., Хохлова Л.П., Шубин Л.Ф.	Основы архитектуры и строительные конструкции : учеб. пособие для вузов, ,	М. : Высш. шк., 1989,
Л2.2	Шерешевский И.А.	Конструирование гражданских зданий: учеб. пособие для вузов (Гриф Упр. м-ва стр-ва) / И.А. Шерешевский. - Изд. 3-е, перераб. и доп. , ,	Самара : Прогресс, 2004,
Л2.3	Беленя Е.И., Балдин В.А., Ведеников Г.С.	Металлические конструкции. Общий курс : учебник для вузов, ,	М. : Стройиздат, 1986,

Л2.4	Бондаренко В.М.	Расчет строительных конструкций. Железобетонные и каменные конструкции : учебное пособие для строит. вузов, ,	М. : Высшая школа, 1984,
7.1.3 Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие, назначение, ссылка	Издательство, год
Л3.1	Шерешевский И.А.	Конструирование промышленных зданий и сооружений : учеб. пособие для	Самара : Прогресс, 2004,
Л3.2	Малбиев С.А., Телоян А.Л., Марабаев Н.Л.	Строительные конструкции: «Металлические конструкции», «Железобетонные и каменные конструкции», «Конструкции из дерева и пластмасс» : Учебное пособие, ,	М. : Издательство Ассоциации строительных вузов, 2008,
Л3.3	Краснощёков Ю.В., Заполева М.Ю.	Основы проектирования конструкций зданий и сооружений : учебное пособие. – 2-е изд., испр. и доп. , ,	Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019,
Л3.4	Файбишенко В.К.	Металлические конструкции : учеб. пособие для вузов, ,	М. : Стройиздат, 1984,

7.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

E-learning Портал электронного образования ИВГПУ: <https://moodle.ivgpu.ru/>

7.3. Информационное обеспечение дисциплины

7.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Лицензионное программное обеспечение вуза: Microsoft Windows, Microsoft Office.
Программы Microsoft Office EXCEL, Microsoft Word.
Свободно распространяемое: программный пакет Moodle.
Прикладное программное обеспечение: Google Chrome, Opera, Mozilla Firefox и др.

7.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

7.3.2.1 ЭБС "Университетская Библиотека Онлайн", <https://biblioclub.ru>

7.3.2.2 Электронная библиотека ИВГПУ, <https://lib.ivgpu.ru/>

7.3.2.3 ЭБС издательства "Лань", <https://e.lanbook.com/>

8. МТО (ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ)

Помещения для лекционных и практических занятий представляют собой учебные аудитории, оснащенные оборудованием (столы, стулья, меловая доска, наглядные пособия), и техническими средствами обучения (компьютер, проектор и экран).

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекции являются одним из важнейших этапов изучения дисциплины и систематизации знаний у обучающихся. Их необходимо использовать при подготовке к экзамену, практическим занятиям.

Практические занятия требуют предварительного знакомства с теоретическим (лекционным) материалом, а также самостоятельного изучения отдельных вопросов по заданным темам. После завершения занятия необходимо проверить правильность выполнения работы у преподавателя, оформить тетрадь.

Самостоятельная работа обучающихся проводится по указанным преподавателям темам и рекомендуемой литературе.

Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы обучающегося определяется рабочей программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Можно дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы и использовать их в дальнейшем обучении.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно: внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них; внимательно прочитать рекомендованную литературу; составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

10. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ООП ВО ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Преподавание дисциплины должно учитывать особенности познавательной деятельности и личностной особенности обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов (по возможности на лекциях, семинарах, лабораторных работах и т.д.). Учет особенностей обучающихся с инвалидностью в полной мере проявляется на предусмотренных для таких обучающихся индивидуальных консультациях по дисциплине.

Необходимо во время преподавания в общей группе учитывать реальные возможности лиц с ОВЗ и инвалидов. Коррекция методики преподавания для данной группы лиц возможна на индивидуальных занятиях. Преподаватель должен учитывать физиологические особенности обучаемого и разработать рекомендации и приемы выполнения поставленной задачи индивидуально. Возможен подбор индивидуального задания с коррекцией уровня сложности выполняемого задания.

Специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций, осуществляющих образовательную деятельность, и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Необходимо учитывать тот факт, что обучающиеся не всегда имеют физическую возможность посещать занятия. Поэтому целесообразно разрабатывать дистанционную информационную поддержку процесса обучения. Таким средством могут являться обучающие компьютерные фильмы по данной дисциплине, презентации, которые обучающийся может просматривать дома в комфортной среде и без лимита времени.

Обучающиеся из числа лиц с ОВЗ и инвалидов обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

При проведении занятий в компьютерных лабораториях целесообразно использовать проектор для наиболее удобного размещения обучающегося с ОВЗ при изложении материала занятия.