

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
Факультет кадастра и строительства  
Сысоев О.Е.  
«23» 06 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Проектирование железобетонных конструкций промышленных зданий»

Специальность	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений
Специализация	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений
Квалификация выпускника	Специалист
Год начала подготовки (по учебному плану)	2020
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
5	9	4

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Курсовой проект, Зачет с оценкой	Кафедра «Строительство и архитектура»

Разработчик рабочей программы:

Доцент кафедры «Системы автоматизи-  
рованного проектирования», кандидат  
технических наук, доцент  
(должность, степень, ученое звание)

  
(подпись)

Ю.Н.Чудинов  
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной  
программы «Строительство  
уникальных зданий и сооружений»

  
(подпись)

Ю.Н.Чудинов  
(ФИО)

Заведующий выпускающей  
кафедрой «Строительство  
и архитектура»

  
(подпись)

О.Е. Сысоев  
(ФИО)

## 1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Проектирование железобетонных конструкций промышленных зданий» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации ФГОС ВО, утвержденный приказом Минобрнауки России от 31.05.2017 № 483, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений» по специальности «08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений».

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт 10.003 «СПЕЦИАЛИСТ В ОБЛАСТИ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЛЯ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ».

Обобщенная трудовая функция: А Проведение прикладных исследований в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности.

НЗ-4 Система нормирования внешних воздействий в градостроительной деятельности, НЗ-7 Руководящие документы по разработке и оформлению технической документации сферы градостроительной деятельности, НУ-6 Оформлять документацию для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями.

Профессиональный стандарт 10.003 «СПЕЦИАЛИСТ В ОБЛАСТИ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЛЯ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ».

Обобщенная трудовая функция: А Проведение прикладных исследований в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности.

НЗ-4 Система нормирования внешних воздействий в градостроительной деятельности, НЗ-7 Руководящие документы по разработке и оформлению технической документации сферы градостроительной деятельности, НУ-6 Оформлять документацию для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями.

Профессиональный стандарт 10.003 «СПЕЦИАЛИСТ В ОБЛАСТИ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЛЯ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ».

Обобщенная трудовая функция: В Разработка проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности.

ТД-6 Разработка эскизного проекта в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями, ТД-7 Разработка технического проекта в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями, НЗ-1 Система нормирования внешних воздействий в градостроительной деятельности, НЗ-6 Руководящие документы по разработке и оформлению технической документации сферы градостроительной деятельности, НУ-5 Моделировать расчетные схемы, действующие нагрузки, иные свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействия с окружающей средой с соблюдением установленных требований для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности, НУ-10 Оформлять документацию для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями.

Профессиональный стандарт 10.003 «СПЕЦИАЛИСТ В ОБЛАСТИ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЛЯ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ».

Обобщенная трудовая функция: В Разработка проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности.

ТД-6 Разработка эскизного проекта в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями, ТД-7 Разработка технического проекта в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями, НЗ-1 Система нормирования внешних воздействий в градостроительной деятельности, НЗ-6 Руководящие документы по разработке и

оформлению технической документации сферы градостроительной деятельности, НУ-5 Моделировать расчетные схемы, действующие нагрузки, иные свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействия с окружающей средой с соблюдением установленных требований для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности, НУ-10 Оформлять документацию для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями.

Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение областей применения железобетонных конструкций</li> <li>- ознакомление и изучение методов конструирования и расчета одноэтажных каркасных зданий;</li> <li>- изучение конструктивных решений несущих систем тонкостенных пространственных покрытий из сборного и монолитного железобетона и методов их расчета и конструирования;</li> <li>- умение читать рабочие чертежи железобетонных конструкций и конструировать узлы сопряжения сборных и монолитных конструкций;</li> <li>- умение пользоваться необходимой справочной, нормативной и технической литературой по железобетонным конструкциям.</li> </ul>
Основные разделы / темы дисциплины	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Конструкции одноэтажных каркасных зданий.</li> <li>2. Тонкостенные пространственные покрытия. Конструкции многоэтажных зданий. Конструкции инженерных сооружений.</li> </ol>

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Проектирование железобетонных конструкций промышленных зданий» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Общепрофессиональные</b>		
ОПК-4 Способен разрабатывать проектную и распорядительную документацию, участвовать в разработке нормативных правовых актов в области капитального строительства	ОПК-4.1 Знает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области капитального строительства, для разработки проектно-сметной документации, составления нормативных и распорядительных документов, а также основные требования нормативно-правовых или нормативно-технических документов, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных рас-	<p><b>Знать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- руководящие документы по разработке и оформлению технической документации в сфере градостроительной деятельности;</li> <li>- требования основных нормативно-технических документов по расчету и проектированию элементов железобетонных конструкций;</li> <li>- особенности сопротивления железобетонных конструкций при различных напряженных состояниях</li> </ul>

	<p>четов в строительстве</p> <p>ОПК-4.2 Умеет выбирать нормативно-техническую информацию для оформления проектной, распорядительной документации в области капитального строительства</p> <p>ОПК-4.3 Владеет навыками разработки и оформления проектной документации, а также чтения проектно-сметной документации в области капитального строительства</p>	<p><b>Уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- моделировать расчетные схемы, действующие нагрузки, свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействие с окружающей средой;</li> <li>- рассчитывать железобетонных конструкции с учетом их особенностей;</li> </ul> <p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выполнения проверки и подбора армирования железобетонных элементов промышленных зданий;</li> <li>- навыками разработки эскизных и технических проектов в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности</li> </ul>
<p>ОПК-6 Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</p>	<p>ОПК-6.1 Знает типовые проектные решения и технологическое оборудование основных инженерных систем здания</p> <p>ОПК-6.2 Умеет определять состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания в соответствии с техническим заданием, разрабатывать объёмно-планировочные и конструктивные проектные решения здания в соответствии с техническими условиями с учетом экономических, экологических требований, а также с учетом требований по доступности для маломобильных групп населения</p> <p>ОПК-6.3 Владеет навыками выполнения технико-экономического обоснования проектных решений зданий и сооружений, осуществления технической экспертизы проектов, выполнения графической части проектной документации здания, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения, навыками оценки прочности, жёсткости и устойчивости строи-</p>	<p><b>Знать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности сопротивления железобетонных конструкций при различных напряженных состояниях;</li> <li>- технологию проведения расчетов и проектирования элементов, соединений железобетонных конструкций</li> </ul> <p><b>Уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять расчетные схемы зданий и сооружений промышленных зданий, включая сбор нагрузок и выполнять статический и динамический расчет с определением наиболее невыгодных сочетаний усилий;</li> </ul> <p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выполнения проверки и подбора армирования железобетонных элементов при изгибе, сжатии, растяжении и кручении;</li> <li>- методами рационального и оптимального подбора и назначения типа и размеров сечения железобетонных конструкций с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-</li> </ul>

	тельных конструкций, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения	вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ
--	--	---

### 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Проектирование железобетонных конструкций промышленных зданий» изучается на 5 курсе, 9 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и / или опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик: «Иностранный язык», «Архитектура», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Водоснабжение и водоотведение», «Теплогасоснабжение и вентиляция», «Архитектура промышленных зданий», «Железобетонные и каменные конструкции», «Конструкции из дерева и пластмасс», «Металлические конструкции», «Основания и фундаменты», «Б1.О.ДВ.02.01 Нормативная база проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений», «Б1.О.ДВ.02.02 Урбанистические тенденции развития строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений», «Производственная практика (проектная практика), 8 семестр», «Информационные технологии в строительстве», «Экономика», «Архитектура», «Водоснабжение и водоотведение», «Теплогасоснабжение и вентиляция», «Архитектура промышленных зданий», «Управление инновационными проектами», «Железобетонные и каменные конструкции», «Конструкции из дерева и пластмасс», «Металлические конструкции», «Технология строительных процессов», «Экологическая безопасность», «Электроснабжение», «Основания и фундаменты».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Проектирование железобетонных конструкций промышленных зданий», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Б1.О.ДВ.01.01 Ценообразование и экономические расчеты в строительстве», «Б1.О.ДВ.01.02 Отраслевая экономика», «Производственная практика (проектная практика), 10 семестр», «Современные материалы в строительстве», «Сейсмостойкость сооружений», «Б1.О.ДВ.01.01 Ценообразование и экономические расчеты в строительстве», «Б1.О.ДВ.01.02 Отраслевая экономика», «Производственная практика (проектная практика), 10 семестр».

Дисциплина «Проектирование железобетонных конструкций промышленных зданий» частично реализуется в форме практической подготовки.

Дисциплина «Проектирование железобетонных конструкций промышленных зданий» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся активной гражданской позиции, уважения к правам и свободам человека, знания правовых основ и законов, воспитание чувства ответственности или умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения или творчески развитой личности, системы осознанных знаний, ответственности за выполнение учебно-производственных заданий и т.д.

### 4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 з.е., 144 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академиче-
------------------	------------------

	ских часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	39
<b>В том числе:</b>	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками), в том числе в форме практической подготовки:	12
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), в том числе в форме практической подготовки:	24
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа, включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза</b>	105
Промежуточная аттестация обучающихся – Курсовой проект, Зачет с оценкой	3

**5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы**

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<b>9 семестр</b>				
<b>Раздел 1 Конструкции одноэтажных каркасных зданий</b>				
Одноэтажные производственные здания. Конструктивные схемы, нагрузки, системы связей, расчет поперечной рамы. Колонны сплошные и сквозные с двумя ветвями. Особенности расчета и конструирования. Конструкции покрытий. Железобетонные плиты. Балки покрытий, сведения о конструировании и расчете. Сведения о конструкциях ферм, конструировании их элементов и узлов, расчете прочности и трещиностойкости. Арки покрытий. Конструкции монолитных рам, армирование узлов.	4	8		30
Компоновка поперечной рамы одноэтажного промыш-	4	4		30

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
ленного здания. Определение постоянных и временных нагрузок на поперечную раму одноэтажного промышленного здания. Статический расчет поперечной рамы одноэтажного промышленного здания. Проектирование железобетонной колонны одноэтажного промышленного здания. Проектирование стропильной конструкции покрытия (балки, фермы покрытия)				
<b>Раздел 2 Тонкостенные пространственные покрытия. Конструкции многоэтажных зданий. Конструкции инженерных сооружений.</b>				
Тонкостенные пространственные покрытия. Покрытия с применением длинных и коротких цилиндрических оболочек. Покрытия с оболочками положительной и отрицательной гауссовой кривизны, прямоугольные в плане. Оболочки вращения с вертикальной осью купола. Пространственные покрытия висячего типа. Конструктивные схемы многоэтажных каркасных зданий. Системы рамные, связевые, рамно-связевые. Панельные здания. Инженерные сооружения. Цилиндрические резервуары. Водонапорные башни. Бункеры, силосы. Подпорные стены. Расчет многоэтажных рам на горизонтальные нагрузки. Расчет многоэтажных рам с учетом физической нелинейности. Проектирование и расчет цилиндрических резервуаров.	4	12		45
<b>ИТОГО в 9 семестре</b>	<b>12</b>	<b>24</b>		<b>105</b>
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине зачет с оценкой, курсовой проект</b>				<b>3</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>16</b>	<b>32</b>		<b>108</b>

## 6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	30
Подготовка к занятиям семинарского типа	30
Подготовка и оформление Курсовой проект	45
	105

## **7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **8.1. Основная литература**

1. Байков, В.Н. Железобетонные конструкции: Общий курс : учебник для вузов / В. Н. Байков, Э. Е. Сигалов. - 6-е изд., репринт. - М.: Бастет, 2013; 2009. - 768с.

2. Бедов, А.И. Проектирование каменных и армокаменных конструкций: Учебное пособие для вузов / А. И. Бедов, Т. А. Щепетьева. - М.: Изд-во Ассоц.строит.вузов, 2003. - 240с

3. Бондаренко, В.М. Расчёт железобетонных и каменных конструкций: учебное пособие для вузов по спец. "Промышленное и гражданское строительство" / В. М. Бондаренко, А. И. Судницын, В. Г. Назаренко; Под ред. В.М.Бондаренко. - М.: Высшая школа, 1988; 1987. - 302с.

4. Дзюба, В.А. Проектирование сборных железобетонных конструкций каркасного здания : учебное пособие для вузов / В. А. Дзюба. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2013. - 102с.

5. Расчёт железобетонных конструкций: Методические указания по изучению курса "Железобетонные и каменные конструкции" для студ. по напр. "Строительство" и "Дизайн архитектурной среды" очной и заочной форм обучения / Сост. В.А.Дзюба. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2013. - 35с.

6. Проектирование железобетонных плит с применением ПК «Лира-САПР»: учеб. пособие / Ю. Н. Чудинов. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВПО «КнАГУ», 2021.

7. Проектирование неразрезного ригеля железобетонного каркасного здания с применением ПК «Лира-САПР» : учеб. пособие / Ю. Н. Чудинов. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2021.

### **8.2. Дополнительная литература**

1. Евстифеев, В.Г. Железобетонные и каменные конструкции: учебник для вузов: в 2 ч. Ч.2 : Каменные и армокаменные конструкции / В. Г. Евстифеев. - М.: Академия, 2011. - 192с.

2. Евстифеев, В.Г. Железобетонные и каменные конструкции: учебник для вузов: в 2 ч. Ч.1 : Железобетонные конструкции / В. Г. Евстифеев. - М.: Академия, 2011. - 425с.

3. Железобетонные и каменные конструкции : учебник для вузов / В. М. Бондаренко, Р. О. Бакиров, В. Г. Назаренко, В. И. Римшин; Под ред. В.М.Бондаренко. - 3-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2004. - 878с.

4. Железобетонные конструкции: Курсовое и дипломное проектирование : учебное пособие / Под ред. А.Я.Барашикова. - Подольск: Технология, 2006. - 416с.

5. Проектирование несущих конструкций многоэтажного каркасного здания [Электронный ресурс] : методические указания и справочные материалы к курсовому проекту по дисциплине «Железобетонные и каменные конструкции» для студентов специалитета направления подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, профиль «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений» / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский

государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 104 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57055.html>

6. «Расчет строительных стержневых конструкций в ПК «ЛИРА-САПР 2011» : учеб. пособие / Ю. Н. Чудинов. – Комсомольск-на-Амуре : ФБГОУ ВПО «КнАГТУ», 2013. – 88 с.

## **9 Организационно-педагогические условия**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

### **9.1 Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

### **9.2 Занятия лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

### **9.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

## **9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

## **9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

## **10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **10.1 Учебно-лабораторное оборудование**

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
325/3	Лаборатория кафедры САПР	13 Персональных ЭВМ (intel Core i3 2100, 4ГБ ОЗУ, 1ГБ Видео), лицензионное программное обеспечение (MathCAD, NanoCAD СПДС, NanoCAD Металлоконструкции, Лира-САПР, САПФИР, Мономах, ЭСПРИ, STARK ES, Гранд-Смета); 2 Персональных ЭВМ преподавателя; 2 Мультимедийных проектора

## 10.2 Технические и электронные средства обучения

При проведении занятий используется аудитория, оборудованная проектором (стационарным или переносным) для отображения презентаций. Кроме того, при проведении лекций и практических занятий необходим компьютер с установленным на нем браузером и программным обеспечением для демонстрации презентаций.

## 11 Иные сведения

### Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);

- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****по дисциплине****«Проектирование железобетонных конструкций промышленных зданий»**

Специальность	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений
Специализация	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений
Квалификация выпускника	Специалист
Год начала подготовки (по учебному плану)	2020
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
5	9	4

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Курсовой проект, Зачет с оценкой	Кафедра «Строительство и архитектура»

**1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Общепрофессиональные</b>		
<p>ОПК-4 Способен разрабатывать проектную и распорядительную документацию, участвовать в разработке нормативных правовых актов в области капитального строительства</p>	<p>ОПК-4.1 Знает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области капитального строительства, для разработки проектно-сметной документации, составления нормативных и распорядительных документов, а также основные требования нормативно-правовых или нормативно-технических документов, предъявляемые к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных расчетов в строительстве</p> <p>ОПК-4.2 Умеет выбирать нормативно-техническую информацию для оформления проектной, распорядительной документации в области капитального строительства</p> <p>ОПК-4.3 Владеет навыками разработки и оформления проектной документации, а также чтения проектно-сметной документации в области капитального строительства</p>	<p><b>Знать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- руководящие документы по разработке и оформлению технической документации в сфере градостроительной деятельности;</li> <li>- требования основных нормативно-технических документов по расчету и проектированию элементов железобетонных конструкций;</li> <li>- особенности сопротивления железобетонных конструкций при различных напряженных состояниях</li> </ul> <p><b>Уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- моделировать расчетные схемы, действующие нагрузки, свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействие с окружающей средой;</li> <li>- рассчитывать железобетонных конструкции с учетом их особенностей;</li> </ul> <p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выполнения проверки и подбора армирования железобетонных элементов промышленных зданий;</li> <li>- навыками разработки эскизных и технических проектов в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности</li> </ul>
<p>ОПК-6 Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен</p>	<p>ОПК-6.1 Знает типовые проектные решения и технологическое оборудование основных инженерных систем здания</p> <p>ОПК-6.2 Умеет определять состав и последовательность выполнения работ по проектированию</p>	<p><b>Знать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности сопротивления железобетонных конструкций при различных напряженных состояниях;</li> <li>- технологию проведения расчетов и проектирования элементов,</li> </ul>

<p>выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</p>	<p>ванию здания в соответствии с техническим заданием, разрабатывать объёмно-планировочные и конструктивные проектные решения здания в соответствии с техническими условиями с учетом экономических, экологических требований, а также с учетом требований по доступности для маломобильных групп населения ОПК-6.3 Владеет навыками выполнения технико-экономического обоснования проектных решений зданий и сооружений, осуществления технической экспертизы проектов, выполнения графической части проектной документации здания, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения, навыками оценки прочности, жёсткости и устойчивости строительных конструкций, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения</p>	<p>соединений железобетонных конструкций  <b>Уметь</b>  - составлять расчетные схемы зданий и сооружений промышленных зданий, включая сбор нагрузок и выполнять статический и динамический расчет с определением наиболее невыгодных сочетаний усилий;  <b>Владеть</b>  - навыками выполнения проверки и подбора армирования железобетонных элементов при изгибе, сжатии, растяжении и кручении;  - методами рационального и оптимального подбора и назначения типа и размеров сечения железобетонных конструкций с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ</p>
---	---	---

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
<p>Одноэтажные производственные здания. Конструктивные схемы, нагрузки, системы связей, расчет поперечной рамы. Колонны сплошные и сквозные с двумя ветвями. Особенности расчета и конструирования. Конструкции покрытий. Железобетонные плиты. Балки покрытий, сведения о конструировании и расчете. Сведения о кон-</p>	<p>ОПК-4, ОПК-6</p>	<p>Практическое задание по теме №1. Собеседование.</p>	<p>Демонстрирует знание конструктивных схем одноэтажных производственных зданий, умение выполнять расчеты.</p>

<p>струкциях ферм, конструировании их элементов и узлов, расчете прочности и трещиностойкости. Арки покрытий. Конструкции монолитных рам, армирование узлов..</p>			
<p>Компоновка поперечной рамы одноэтажного промышленного здания. Определение постоянных и временных нагрузок на поперечную раму одноэтажного промышленного здания. Статический расчет поперечной рамы одноэтажного промышленного здания. Проектирование железобетонной колонны одноэтажного промышленного здания. Проектирование стропильной конструкции покрытия (балки, фермы покрытия)</p>	<p>ОПК-4, ОПК-6</p>	<p>Практическое задание по теме №2. Собеседование.</p>	<p>Демонстрирует знание, умения определения нагрузок, действующих на одноэтажные промышленные здания.</p>
<p>Тонкостенные пространственные покрытия. Покрытия с применением длинных и коротких цилиндрических оболочек. Покрытия с оболочками положительной и отрицательной гауссовой кривизны, прямоугольные в плане. Оболочки вращения с вертикальной осью купола. Пространственные покрытия всякого типа. Конструктивные схемы многоэтажных каркасных зданий. Системы рамные, связевые, рамно-связевые. Панельные здания.</p>	<p>ОПК-4, ОПК-6</p>	<p>Практическое задание по теме №3. Собеседование.</p>	<p>Демонстрирует знание, умения определения нагрузок, действующих на многоэтажные промышленные здания выполнения статического и конструктивного расчетов</p>

Инженерные сооружения. Цилиндрические резервуары. Водонапорные башни. Бункеры, силосы. Подпорные стены. Расчет многоэтажных рам на горизонтальные нагрузки. Расчет многоэтажных рам с учетом физической нелинейности. Проектирование и расчет цилиндрических резервуаров.			
Курсовое проектирование	ОПК-4, ОПК-6	Курсовой проект	Представляет пояснительную записку с расчетами конструкций и рабочие чертежи этих конструкций с узлами сопряжений.

**2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций**

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
9 семестр				
<b>Промежуточная аттестация в форме «Зачет с оценкой»</b>				
1	Практическое задание по теме № 1	В течение семестра	5 баллов	<p>5 баллов - студент правильно выполнил практическое задание. Показал отличные знания в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>4 балла - студент выполнил практическое задание с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>3 балла - студент выполнил практическое задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>2 балла - при выполнении практического задания студент продемонстрировал неудовлетворительный</p>

	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Сроки выполнения</b>	<b>Шкала оценивания</b>	<b>Критерии оценивания</b>
				<i>уровень знаний. 0 баллов – задание не выполнено.</i>
2	Практическое задание по теме № 2	В течение семестра	5 баллов	<i>5 баллов - студент правильно выполнил практическое задание. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. 4 балла - студент выполнил практическое задание с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. 3 балла - студент выполнил практическое задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные умения в рамках освоенного учебного материала. 2 балла - при выполнении практического задания студент продемонстрировал неудовлетворительный уровень умений. 0 баллов – задание не выполнено.</i>
	Текущая аттестация: КП		10 баллов 50 баллов	Отлично- работа выполнена в полном объеме, в соответствии с предусмотренными нормами проектирования, ответил правильно на все вопросы при защите курсовой работы . Хорошо- работа выполнена в полном объеме, в соответствии с предусмотренными нормами проектирования, ответы на вопросы при защите были неточными. Удовлетворительно- работа выполнена с существенными неточностями, показал слабые знания при защите работы.
	<b>ИТОГО:</b>		<b>60 баллов</b>	
<p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине, включая экзамен:</b>  0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – <b>0 – 24 балла</b> - «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для текущей аттестации по дисциплине);  65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – <b>25 – 39 баллов</b> - «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);  75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – <b>40- 54 балла</b> - «хорошо» (средний уровень);  85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – <b>55 – 70 баллов</b> - «отлично» (высокий (максимальный) уровень).</p>				

9 семестр

**Промежуточная аттестация в форме «КП»**

По результатам защиты курсового проекта (работы) выставляется оценка по 4-балльной шкале оценивания

- оценка «отлично» выставляется студенту, если в работе содержатся элементы научного творчества и делаются самостоятельные выводы, достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент

проявил отличное владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме работы;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если в работе достигнуты все результаты, указанные в задании, качество оформления отчета соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил хорошее владение материалом работы и способность аргументировано отвечать на поставленные вопросы по теме работы;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если в работе достигнуты основные результаты, указанные в задании, качество оформления отчета в основном соответствует установленным в вузе требованиям и при защите студент проявил удовлетворительное владение материалом работы и способность отвечать на большинство поставленных вопросов по теме работы;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если в работе не достигнуты основные результаты, указанные в задании или качество оформления отчета не соответствует установленным в вузе требованиям, или при защите студент проявил неудовлетворительное владение материалом работы и не смог ответить на большинство поставленных вопросов по теме работы.

### **Задание для тестирования**

1. Конструкции сборных перекрытий

2. Расчетные схемы и армирование элементов сборного балочного перекрытия

3. Конструкции монолитных перекрытий

4. Армирование монолитных перекрытий

5. Основные положения проектирования отдельных фундаментов

6. Особенности расчета и конструирования поперечной рамы одноэтажного промышленного здания

7. Конструкции покрытий одноэтажных промышленных зданий из сборного железобетона

8. Перечислить основные типы железобетонных тонкостенных пространственных покрытий

9. Описать схемы армирования основных тонкостенных пространственных покрытий

10. Классификация конструктивных схем многоэтажных зданий. Виды каркасов

11. Описать конструктивные решения вертикальных элементов жесткости многоэтажных зданий и перечислить расчетные модели

## **Комплект заданий для курсового проекта**

Темой курсового проекта является расчет и конструирование железобетонных конструкций одноэтажного промышленного здания: железобетонной колонны, стропильной конструкции, железобетонного фундамента под колонну.

Задание на проект выдаётся с указанием основных размеров каркаса, района строительства, грузоподъемности мостового крана.

Пользуясь этими данными, студент должен самостоятельно выбрать конструктивные элементы на основе их технико-экономического анализа.

<b>№</b>	<b>Кол-во пролетов</b>	<b>Район строительства</b>	<b>Пролет рамы,м</b>	<b>Шаг поперечных рам,м</b>	<b>Отметка головки кранового рельса,м</b>	<b>Грузоподъемность крана, кН</b>	<b>Сопротивление грунта, МПа</b>
<b>1</b>	<b>1</b>	Омск	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>7.5</b>	<b>150</b>	<b>0.25</b>
<b>2</b>		Новосибирск	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>7.65</b>	<b>200</b>	<b>0.26</b>
<b>3</b>		Пермь	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>7.8</b>	<b>300</b>	<b>0.27</b>
<b>4</b>		Москва	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>7.95</b>	<b>150</b>	<b>0.28</b>
<b>5</b>		Хабаровск	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>8.10</b>	<b>200</b>	<b>0.29</b>
<b>6</b>		Красноярск	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>8.25</b>	<b>300</b>	<b>0.30</b>
<b>7</b>		Уфа	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>8.40</b>	<b>150</b>	<b>0.31</b>
<b>8</b>	<b>2</b>	Ростов-на-Дону	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>8.55</b>	<b>200</b>	<b>0.32</b>
<b>9</b>		Благовещенск	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>8.70</b>	<b>300</b>	<b>0.33</b>
<b>10</b>		Екатеринбург	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>8.85</b>	<b>150</b>	<b>0.34</b>
<b>11</b>		Омск	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>9.00</b>	<b>200</b>	<b>0.35</b>
<b>12</b>		Новосибирск	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>9.15</b>	<b>300</b>	<b>0.36</b>
<b>13</b>		Пермь	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>9.30</b>	<b>150</b>	<b>0.37</b>
<b>14</b>		Москва	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>9.45</b>	<b>200</b>	<b>0.38</b>
<b>15</b>	<b>3</b>	Хабаровск	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>9.60</b>	<b>300</b>	<b>0.39</b>
<b>16</b>		Красноярск	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>9.75</b>	<b>150</b>	<b>0.40</b>
<b>17</b>		Уфа	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>9.90</b>	<b>200</b>	<b>0.25</b>
<b>18</b>		Ростов-на-Дону	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>10.05</b>	<b>300</b>	<b>0.26</b>
<b>19</b>		Благовещенск	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>10.20</b>	<b>150</b>	<b>0.27</b>

