

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института

  
\_\_\_\_\_ В.А. Уваров  
«09» \_\_\_\_\_ 2019 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины (модуля)**

Комплексное расчетно-графическое проектирование

направление подготовки (специальность):

08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Направленность программы (профиль, специализация):

Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений

Квалификация:

инженер - строитель

Форма обучения:

очная

Институт: \_\_\_\_\_ инженерно-строительный \_\_\_\_\_

Кафедра: \_\_\_\_\_ строительства и городского хозяйства \_\_\_\_\_

Белгород – 2019

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений (уровень специалитета), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №483 от 31 мая 2017 г.;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2019 году.

Составитель (составители): к.т.н., доц.  (А.А. Крючков)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры строительства и городского хозяйства.

«25» 04 2019 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (Л.А. Сулейманова)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой

Строительства и городского хозяйства

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (Л.А. Сулейманова)

«25» 04 2019 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института.

«25» 04 2019 г., протокол № 9

Председатель к.т.н., доц.  (А.Ю. Феоктистов)

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<p>ПКО-3 Способен проводить предварительное экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p>ПК – 3.4 Выбор исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>
	<p>ПК – 3.5 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>
	<p>ПК – 3.12 Оформление текстовой и графической части проекта высотного или большепролетного здания (сооружения), в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования</p>
	<p>ПК – 3.22 Проверка соответствия проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений требованиям нормативно-технических документов техническому заданию на проектирование</p>
	<p>ПК – 3.24 Составление технического задания для разработки смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>
	<p>ПК – 3.26 Составление плана согласования проектной документации на строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>
	<p>ПК – 3.27 Представление и защита результатов работ по проектированию высотного или большепролетного здания (сооружения)</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>ПК – 3.4 Выбор исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>	<p>Знать методику выбора исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений Уметь выбирать исходные данные для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений Владеть информацией по выбору исходных данных</p>
<p>ПК – 3.5 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>	<p>Знать нормативно-технические документы, устанавливающие нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений Уметь работать с нормативно-технической документацией Владеть необходимой нормативно-технической информацией</p>
<p>ПК – 3.12 Оформление текстовой и графической части проекта высотного или большепролетного здания (сооружения), в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования</p>	<p>Знать требования по оформлению текстовой и графической части проекта высотного или большепролетного здания Уметь оформлять необходимые проектные документы Владеть навыками работы с средствами автоматизированного проектирования для оформления проекта</p>
<p>ПК – 3.22 Проверка соответствия проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений требованиям нормативно-технических документов техническому заданию на проектирование</p>	<p>Знать нормативно-техническую документацию и необходимые требования для проверки соответствия технических решения высотных и большепролетных зданий и сооружений Уметь работать с нормативно-техническими документами Владеть необходимыми навыками работы</p>
<p>ПК – 3.24 Составление технического задания для разработки смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>	<p>Знать требования и правила по составлению технического задания для разработки смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений Уметь составлять техническое задание на проектирование Владеть информацией по составлению технического задания для</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	разработки смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК – 3.26 Составление плана согласования проектной документации на строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	Знать требования по согласованию проектной документации на строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений Уметь проводить согласование проектной документации Владеть необходимыми навыками для согласования проектной документации на строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений
ПК – 3.27 Представление и защита результатов работ по проектированию высотного или большепролетного здания (сооружения)	Знать требования по защите и представлению результатов работ по проектированию высотного или большепролетного здания (сооружения) Уметь защищать проект высотного или большепролетного здания Владеть необходимыми навыками для представления и защиты проекта

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

- 1. 1. Компетенция ПКО-3** Способен проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины <sup>1</sup>
1	Железобетонные и каменные конструкции (общий курс)
2	Металлические конструкции (общий курс)
3	Конструкции из дерева и пластмасс
4	Технология возведения зданий (общий курс)
5	Сейсмостойкость сооружений
6	Архитектура большепролетных и высотных зданий
7	Железобетонные конструкции большепролетных и высотных зданий
8	Металлические конструкции большепролетных и высотных зданий
9	Нелинейные задачи строительной механики
10	Производственная проектная практика
11	Производственная преддипломная практика

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 252 часа.

Форма промежуточной аттестации экзамен

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины, час	216		
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	74	36	38
лекции	34	17	17
лабораторные	-	-	-
практические	34	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	8	2	4
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	142	70	72
Курсовой проект	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	133	70	63
Экзамен, зачет		зачет	экзамен

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 4 Семестр 7

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям <sup>2</sup>
<b>1. Основы работы в Tekla</b>					
	Рассматривается создание отметок, осей, стен, колон, перекрытий	5	5	-	20
<b>2. Редактирование семейств в Tekla</b>					
	Рассматривается редактирование встроенных и внешних семейств	10	10	-	30
<b>3. Создание чертежей</b>					
	Рассматривается создание сечений, присвоение им шаблонов для вывода чертежей	2	2	-	20
	<b>ВСЕГО</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>-</b>	<b>70</b>

### Курс 4 Семестр 8

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям <sup>3</sup>
<b>4. Основные этапы и принципы проектирования стальных каркасов с использованием программно-вычислительных комплексов</b>					
	Основные этапы, принципы, последовательность стальных каркасов с использованием программно-вычислительных комплексов	2	2	-	10
<b>5. Программные средства для проектирования стальных каркасов и их элементов</b>					
	Обзор программных комплексов для проектирования стальных каркасов с описанием их возможностей	2	2	-	15
<b>6. Виды расчетов строительных конструкций</b>					

<sup>2</sup> Указать объем часов самостоятельной работы для подготовки к лекционным, практическим, лабораторным занятиям

<sup>3</sup> Указать объем часов самостоятельной работы для подготовки к лекционным, практическим, лабораторным занятиям

	Особенность статических, квазистатических и динамических расчетов	2	2	-	5
<b>7. Учет физической и геометрической нелинейностей</b>					
	Влияние учёта физической и геометрической нелинейностей на результаты расчетов	2	2	-	15
<b>8. Динамические расчеты строительных конструкций</b>					
	Учет динамических нагрузок. Определение амплитуды и частоты колебаний конструкций.	2	2	-	5
<b>9. Расчет конструктивных систем на прогрессирующее обрушение</b>					
	Необходимость расчета на прогрессирующее обрушение, учет динамических характеристик материалов и динамических нагрузок	4	3	-	5
<b>10. Автоматизация проектирования элементов стальных каркасов</b>					
	Обзор основных средств для автоматизации проектирования элементов стальных каркасов	3	4	-	18
	<b>ВСЕГО</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>-</b>	<b>72</b>

## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям <sup>4</sup>
<b>семестр № 7</b>				
1	Основы работы в Tekla	Начальные настройки программы. Создание элементов отметок, осей, стен, колонн, перекрытий и проемов в них	5	20
2	Редактирование семейств в Tekla	Редактирование встроенного семейства. Задание новых свойств материалов, размеров, привязок, отображений	10	30
3	Создание чертежей	Создание сечений и разрезов. Задание им видов шаблона	2	20
<b>ИТОГО:</b>				<b>70</b>
<b>семестр № 2</b>				
1	Основные этапы и принципы проектирования стальных каркасов с использованием программно-вычислительных комплексов	Основные этапы, принципы, последовательность проектирования стальных каркасов с использованием программно-вычислительных комплексов	2	5
2	Программные средства для проектирования стальных каркасов и их элементов	Обзор программных комплексов для проектирования стальных каркасов с описанием их возможностей	2	5
3	Виды расчетов строительных конструкций	Особенность статических, квазистатических и динамических расчетов	2	2

<sup>4</sup> Количество часов самостоятельной работы для подготовки к практическим занятиям

4	Учет физической и геометрической нелинейностей	Влияние учёта физической и геометрической нелинейностей на результаты расчетов	2	5
5	Динамические расчеты строительных конструкций	Учет динамических нагрузок. Определение амплитуды и частоты колебаний конструкций.	2	2
6	Расчет конструктивных систем на прогрессирующее обрушение	Необходимость расчета на прогрессирующее обрушение, учет динамических характеристик материалов и динамических нагрузок	3	2
7	Автоматизация проектирования элементов стальных каркасов	Обзор основных средств для автоматизации проектирования элементов стальных каркасов	4	20
ИТОГО:				43

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом

### 4.4. Содержание курсового проекта/работы<sup>5</sup>

В процессе работы студент выполняет архитектурный раздел многоэтажного жилого дома.

В процессе выполнения курсового проекта/ работы осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитория и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

<sup>5</sup> Если выполнение курсового проекта/курсовой работы нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»



#### 4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий<sup>6</sup>

В качестве заданий для индивидуального домашнего задания предлагаются задания различной конфигурации с количеством этажей в железобетонном варианте.

В процессе выполнения расчетно-графического задания осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитории и посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

**1. Компетенция ПКО-3** Способен проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК – 3.4 Выбор исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений	Собеседование, устный опрос, зачет, экзамен
ПК – 3.5 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений	Собеседование, устный опрос, зачет, экзамен
ПК – 3.12 Оформление текстовой и графической части проекта высотного или большепролетного здания (сооружения), в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	Собеседование, устный опрос, зачет, экзамен
ПК – 3.22 Проверка соответствия проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений требованиям нормативно-технических документов техническому заданию на проектирование	Собеседование, устный опрос, зачет, экзамен
ПК – 3.24 Составление технического задания для разработки смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений	Собеседование, устный опрос, зачет, экзамен
ПК – 3.26 Составление плана согласования проектной документации на строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	Собеседование, устный опрос, зачет, экзамен
ПК – 3.27 Представление и защита результатов работ по	Собеседование, устный опрос, зачет, экзамен

<sup>6</sup> Если выполнение расчетно-графического задания/индивидуального домашнего задания нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»

## 5.2 Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

### 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

1. Сущность железобетона (особенности свойств бетона, арматуры и железобетона).
2. Достоинства и недостатки железобетона, области его применения
3. Структура бетона. Усадка бетона и факторы, влияющие на величину усадки.
4. Диаграмма « $\sigma$ – $\epsilon$ » для бетона при кратковременном нагружении.
5. Прочность бетона при сжатии и других видах нагружений.
6. Показатели качества и прочности бетона.
7. Начальный и упругопластический модули деформаций бетона
8. Влияние длительности нагружения на прочность и деформативность бетона.
9. Ползучесть бетона и факторы, влияющие на величину ползучести.
10. Классификация арматуры и виды арматурных изделий.
11. Классы арматуры. Прочность арматуры при сжатии.
12. Сцепление арматуры и бетона, анкеровка арматуры в бетоне.
13. Усадка и ползучесть железобетона.
14. Стадии напряженного состояния изгибаемого железобетонного элемента без предварительного напряжения.
15. Идея предварительного напряжения железобетонных конструкций.
16. Способы натяжения арматуры.
17. Потери предварительного напряжения в арматуре.
18. Стадии напряженного состояния преднапряженного железобетонного элемента.
19. Обеспечение прочности преднапряженных конструкций в стадии изготовления.
20. Виды арматурных изделий.
21. Области применения арматуры различных классов.
22. Метод расчета конструкций. Неопределенности и допущения при расчете конструкций по предельным состояниям.
23. Нормативное и расчетное сопротивление материалов.
24. Классификация нагрузок по времени действия. Нормативные и расчетные нагрузки.
25. Условия недопущения предельных состояний первой и второй групп.
26. Особенности разрушения изгибаемых элементов по нормальным сечениям.
27. Граничное значение относительной высоты сжатой зоны сечений железобетонного элемента.
28. Проверка прочности по нормальным сечениям изгибаемых элементов прямоугольного профиля с одиночной арматурой. Подбор арматуры.
29. Подбор арматуры в изгибаемых элементах прямоугольного сечения по таблицам. Понятие о минимальном проценте армирования.
30. Проверка прочности по нормальным сечениям изгибаемых элементов прямоугольного профиля с двойной арматурой. Подбор арматуры.
31. Проверка прочности по нормальным сечениям изгибаемых элементов таврового сечения.
32. Подбор арматуры в изгибаемых элементах таврового сечения
33. Схемы разрушения изгибаемых элементов по наклонным сечениям. Расчет прочности по наклонным сечениям при действии изгибающего момента.
34. Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонным сечениям при действии поперечной силы.
35. Особенности разрушения сжатых железобетонных элементов.
36. Прочность нормальных сечений внецентренно сжатых элементов и подбор арматуры.
37. Расчет прочности условно центрально сжатых элементов.
38. Учет случайных и расчетных эксцентриситетов.
39. Особенности расчета гибких сжатых элементов.
40. Расчет прочности центрально и внецентренно растянутых железобетонных конструкций.
41. Расчет по образованию трещин в изгибаемых элементах способом ядровых моментов.
42. Расчет ширины раскрытия трещин в изгибаемых железобетонных элементах.
43. Жесткость и кривизна железобетонных элементов в стадии без трещин.
44. Жесткость и кривизна железобетонных элементов в стадии с трещинами.
45. Области применения, достоинства и недостатки каменных конструкций
46. Материалы для каменных конструкций – каменные материалы и растворы.
47. Прочность и деформативность каменной кладки.
48. Расчет прочности центрально сжатых каменных элементов
49. Армокаменные конструкции. Виды армирования каменной кладки и принципы расчета центрально-сжатых элементов с сетчатым армированием.
50. Классификация многоэтажных зданий.
51. Компонировка конструктивной схемы сборных балочных перекрытий.

52. Типы сборных балочных плит перекрытия.
53. Расчет и конструирование сборной многопустотной плиты перекрытия.
54. Расчет и конструирование сборной ребристой плиты перекрытия.
55. Типы поперечного сечения сборного ригеля и его расчетные схемы.
56. Расчет сборного ригеля как неразрезной балки.
57. Сущность расчета статически неопределимых железобетонных конструкций с учетом перераспределения усилий.
58. Конструирование сборного неразрезного ригеля. Построение эпюры материалов.
59. Конструктивные решения стыков ригеля с колонной.
60. Компоновка конструктивной схемы монолитного ребристого перекрытия с балочными плитами.
61. Расчет и конструирование перекрытия.
62. Конструктивные решения ребристых монолитных перекрытий с плитами, опертыми по контуру.
63. Приближенный способ расчета плит в упругой стадии.
64. Схемы разрушения плит, опертых по контуру, при различных условиях опирания и принципы их армирования.
65. Расчет плит, опертых по контуру методом предельного равновесия.
66. Конструктивные схемы сборных и монолитных безбалочных перекрытий.
67. Принципы расчета и конструирования.
68. Принципы расчета и конструирования колонн.
69. Конструктивные решения сборных и монолитных диафрагм и ядер жесткости. Принципы расчета и армирования.
70. Расчет и конструирование несущих стен. Стыки несущих стен.
71. Классификация железобетонных фундаментов. Конструктивные решения отдельно стоящих центрально нагруженных фундаментов и их армирование.
72. Расчет отдельно стоящих центрально нагруженных фундаментов.
73. Конструктивные схемы каменных зданий. Классификация схем здания и принципы их расчета.
74. Конструктивные решения каменных перемычек, принципы расчета.
75. Конструктивные схемы одноэтажных производственных зданий (ОПЗ).
76. Компоновка покрытий ОПЗ. Разбивка здания на температурные блоки.
77. Обеспечение пространственной жесткости ОПЗ. Система связей.
78. Нагрузки, действующие на ОПЗ в целом.
79. Статический расчёт каркаса ОПЗ на нагрузки, действующие на здание.
80. Классификация колонн для ОПЗ и принципы их армирования.
81. Принципы расчёта сплошных и двухветвевых колонн ОПЗ.
82. Конструктивные решения и принципы расчёта фундаментов ОПЗ.
83. Панели покрытия ОПЗ. Принципы конструирования.
84. Расчёт ребристых панелей «П»-образного профиля размером на пролёт.
85. Стропильные балки покрытия. Классификация.
86. Особенности расчёта двускатных стропильных балок.
87. Конструирование стропильных балок покрытия с параллельными поясами.
88. Стропильные фермы покрытия. Классификация.
89. Особенности статического расчёта ферм. Принципы расчёта элементов фермы.
90. Расчёт и конструирование узлов фермы.
91. Стропильные арки покрытий. Принципы расчёта и конструирования.
92. Виды подстропильных конструкций ОПЗ. Принципы расчета и конструирования.
93. Конструктивные решения подкрановых балок одноэтажных производственных зданий с мостовыми кранами. Принципы расчета и конструирования.
94. Классификация тонкостенных пространственных покрытий.
95. Особенности напряженно-деформированного состояния тонкостенных оболочек.
96. Способы образования поверхностей. Понятие гауссовой кривизны.
97. Классификация покрытий с оболочками положительной гауссовой кривизны. Особенности напряженного состояния и армирование оболочек.
98. Конструирование сборных оболочек положительной гауссовой кривизны.
99. Покрытия в виде длинных цилиндрических оболочек. Их конструктивное решение. Типы диафрагм и бортовых элементов.
100. Покрытие в виде коротких цилиндрических оболочек. Их конструктивные решения. Типы диафрагм и бортовых элементов.
101. Классификация покрытий с применением куполов. Особенности напряженного состояния и принципы армирования куполов.
102. Конструктивные решения сборных куполов.
103. Конструктивные решения покрытий с висячими оболочками. Обеспечение пространственной жесткости покрытия.
104. Типы инженерных сооружений и области их применения. Классификация резервуаров и особенности напряженного состояния.
105. Конструирование монолитных цилиндрических резервуаров.

106. Конструирование сборных цилиндрических резервуаров.
107. Особенности расчёта прямоугольных резервуаров.
108. Конструктивные решения радиотелевизионных башен, особенности расчета и конструирования.
109. Конструктивные решения дымовых труб, особенности расчета и конструирования.
110. Конструктивные решения градирен, особенности расчета и конструирования.
111. Классификация подпорных стен.
112. Принципы расчёта и армирования подпорных стен.
113. Основные сведения о динамическом расчете железобетонных конструкций. Особенности предельных состояний.
114. Динамические нагрузки и способы уменьшения их воздействия на конструкции.
115. Особые нагрузки и воздействия, их классификация.
116. Сейсмические нагрузки. Факторы воздействия на здания.
117. Основные положения по проектированию зданий и сооружений, возводимых в сейсмических районах.
118. Влияние жесткости здания и вида грунтов в основании на сейсмические нагрузки.
119. Принципы расчета на сейсмические воздействия. Рекомендуемые конструктивные системы зданий и сооружений.
120. Особенности конструирования сейсмостойких каменных зданий. Конструктивные решения антисейсмических поясов.
121. Железобетонные конструкции, работающие в агрессивных средах. Виды агрессивных сред по характеру воздействия на бетон.
122. Особенности прочностных и деформативных свойств бетона при воздействии агрессивных сред. Меры защиты железобетонных конструкций от агрессивных сред.
123. Железобетонные конструкции, работающие в условиях низких отрицательных температур. Особенности физико-механических свойств бетона и арматуры.
124. Особенности расчета и конструирования зданий и сооружений, возводимых на вечномёрзлых грунтах.
125. Железобетонные конструкции, эксплуатируемые в условиях воздействия высоких температур. Особенности свойств бетона и арматуры при высокотемпературном нагреве.
126. Основные положения расчета и конструирования железобетонных конструкций в условиях воздействия высоких температур.
127. Перспективы дальнейшего развития железобетонных и каменных конструкций.

### **1.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Основные Физико-механические свойства бетона, арматуры, железобетона	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сущность железобетона (особенности свойств бетона, арматуры и железобетона).</li> <li>2. Достоинства и недостатки железобетона, области его применения</li> <li>3. Структура бетона. Усадка бетона и факторы, влияющие на величину усадки.</li> <li>4. Диаграмма «<math>\sigma</math>–<math>\epsilon</math>» для бетона при кратковременном нагружении.</li> <li>5. Прочность бетона при сжатии и других видах нагружений.</li> <li>6. Показатели качества и прочности бетона.</li> <li>7. Начальный и упругопластический модули деформаций бетона</li> <li>8. Влияние длительности нагружения на прочность и деформативность бетона.</li> <li>9. Ползучесть бетона и факторы, влияющие на величину ползучести.</li> <li>10. Классификация арматуры и виды арматурных изделий.</li> <li>11. Классы арматуры. Прочность арматуры при сжатии.</li> <li>12. Сцепление арматуры и бетона, анкеровка арматуры в бетоне.</li> <li>13. Усадка и ползучесть железобетона.</li> </ol>
2	Основы теории сопротивления железобетона, основные положения методов расчета	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стадии напряженного состояния изгибаемого железобетонного элемента без предварительного напряжения.</li> <li>2. Идея предварительного напряжения железобетонных конструкций.</li> <li>3. Способы натяжения арматуры.</li> <li>4. Потери предварительного напряжения в арматуре.</li> </ol>

		<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Стадии напряженного состояния преднапряженного железобетонного элемента.</li> <li>6. Обеспечение прочности преднапряженных конструкций в стадии изготовления.</li> <li>7. Виды арматурных изделий.</li> <li>8. Области применения арматуры различных классов.</li> <li>9. Метод расчета конструкций. Неопределенности и допущения при расчете конструкций по предельным состояниям.</li> <li>10. Нормативное и расчетное сопротивление материалов.</li> <li>11. Классификация нагрузок по времени действия. Нормативные и расчетные нагрузки.</li> <li>12. Условия недопущения предельных состояний первой и второй групп.</li> <li>13. Особенности разрушения изгибаемых элементов по нормальным сечениям.</li> <li>14. Граничное значение относительной высоты сжатой зоны сечений железобетонного элемента.</li> <li>15. Проверка прочности по нормальным сечениям изгибаемых элементов прямоугольного профиля с одиночной арматурой. Подбор арматуры.</li> <li>16. Подбор арматуры в изгибаемых элементах прямоугольного сечения по таблицам. Понятие о минимальном проценте армирования.</li> <li>17. Проверка прочности по нормальным сечениям изгибаемых элементов прямоугольного профиля с двойной арматурой. Подбор арматуры.</li> <li>18. Проверка прочности по нормальным сечениям изгибаемых элементов таврового сечения.</li> <li>19. Подбор арматуры в изгибаемых элементах таврового сечения</li> <li>20. Схемы разрушения изгибаемых элементов по наклонным сечениям. Расчет прочности по наклонным сечениям при действии изгибающего момента.</li> <li>21. Расчет прочности изгибаемых элементов по наклонным сечениям при действии поперечной силы.</li> <li>22. Особенности разрушения сжатых железобетонных элементов.</li> <li>23. Прочность нормальных сечений внецентренно сжатых элементов и подбор арматуры.</li> <li>24. Расчет прочности условно центрально сжатых элементов.</li> <li>25. Учет случайных и расчетных эксцентриситетов.</li> <li>26. Особенности расчета гибких сжатых элементов.</li> </ol>
3	Общие сведения, свойства материалов, расчёт и конструирование каменных и армокаменных конструкций	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Области применения, достоинства и недостатки каменных конструкций</li> <li>2. Материалы для каменных конструкций – каменные материалы и растворы.</li> <li>3. Прочность и деформативность каменной кладки.</li> <li>4. Расчет прочности центрально сжатых каменных элементов</li> <li>5. Армокаменные конструкции. Виды армирования каменной кладки и принципы расчета центрально-сжатых элементов с сетчатым армированием.</li> </ol>
4	Трещиностойкость и перемещения железобетонных элементов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчет по образованию трещин в изгибаемых элементах способом ядровых моментов.</li> <li>2. Расчет ширины раскрытия трещин в изгибаемых железобетонных элементах.</li> <li>3. Жесткость и кривизна железобетонных элементов в стадии без трещин.</li> <li>4. Жесткость и кривизна железобетонных элементов в стадии с трещинами.</li> </ol>

### **5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта**

1. Конструктивные схемы одноэтажных производственных зданий (ОПЗ).
2. Преимущества схемы ОПЗ с шарнирным соединением ригеля с колонной?
3. Компонировка покрытия ОПЗ. Разбивка здания на температурные блоки.
4. Чем обеспечивается пространственная жесткость ОПЗ?

5. Начертите схему определения эксцентриситетов от стеновых панелей?
6. Как определяется ветровая нагрузка на раму ОПЗ при наличии бокового пролета?
7. Как определяется снеговая нагрузка на раму ОПЗ при наличии бокового пролета?
8. Как определяется вертикальная нагрузка на раму ОПЗ от мостовых кранов?
9. Методы расчета поперечных рам ОПЗ.
10. В чем смысл составления комбинаций и сочетаний нагрузок?
11. Начертите стропильные фермы различного очертания.
12. Методы статического расчета ферм.
13. Почему при проектировании ферм желательно избегать внеузлового приложения нагрузки?
14. Назовите возможные варианты разрушения опорного узла фермы.
15. В каких случаях в качестве ригеля используются стропильные балки?
16. Преимущества и недостатки конструкций покрытия «на пролет».
17. Начертите поперечное сечение и схему армирования для плиты «2Т».
18. Виды колонн ОПЗ и схемы армирования.
19. Расчетная схема колонны ОПЗ.
20. Как определяются усилия в ветвях и распорках колонны?
21. Какие эпюры давления грунта допустимы при проектировании фундаментов ОПЗ?
22. Начертите эпюру моментов в подошве внецентренно загруженного фундамента.
23. Начертите схему армирования фундамента под сквозную колонну.
24. Расчёт и конструирование узлов фермы.
25. Виды подстропильных конструкций ОПЗ. Принципы расчета и конструирования.

### **5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре**

1. Чем обеспечивается пространственная жёсткость здания?
2. Какова расчётная схема продольного ребра ребристой плиты перекрытия?
3. Как определить погонную нагрузку, действующую на плиту перекрытия?
4. Расчётное сечение пустотной плиты при расчёте по предельным состояниям первой и второй групп?
5. Какие расчёты были выполнены по предельному состоянию второй группы?
6. Какая конструкция в курсовом проекте выполнена предварительно напряжённой?
7. В чём преимущества предварительно напряжённой конструкции?
8. Какой способ натяжения арматуры используется при изготовлении плиты перекрытия?
9. Перечислить и охарактеризовать потери преднапряжения, которые определялись в проекте.
10. Как определяется положение границы сжатой зоны в плите?
11. Как определяется площадь продольной рабочей арматуры в плите?
12. Как определяется шаг поперечной арматуры в плите?
13. Условие трещиностойкости.
14. Какие величины влияют на ширину раскрытия нормальных трещин?
15. Какова расчётная схема ригеля в стадии эксплуатации?
16. Как определяется погонная нагрузка, действующая на ригель?
17. Что такое рабочая высота сечения?
18. По каким наклонным сечениям производится расчёт ригеля с подрезкой?
19. Для чего строится эпюра материалов в ригеле?
20. Расчётная схема колонны.
21. Как определяется максимальная нормальная сила, действующая в колонне?
22. Как учитываются коэффициенты сочетаний при определении нормальной силы в колонне?
23. Условие прочности колонны. Чем воспринимается усилие, действующее на колонну?
24. Что учитывает случайный эксцентриситет?
25. Как определяется процент армирования колонны?
26. Каково назначение поперечной арматуры колонны?
27. Как определяется шаг поперечной арматуры?
28. Как определяется размер подошвы фундамента?
29. Из каких условий определяется высота фундамента?
30. Как определяется длина анкеровки арматуры колонны в фундаменте?
31. Почему в фундаменте не ставится поперечная арматура?
32. Условие прочности фундамента на продавливание.
33. Расчётная схема фундамента при определении площади арматуры.
34. Почему площадь арматуры определяется в трёх сечениях при трёхступенчатом фундаменте?
35. Как назначается шаг рабочей арматуры фундамента?
36. Как изменяется изгибающий момент в плите монолитного безбалочного перекрытия?
37. Схема армирования монолитного безбалочного перекрытия.  
Как армируется перекрытие в зоне продавливания?

### **5.5 Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания**

При промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета, используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по практике	Критерий оценивания
Знания	Знать методику выбора исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений
	Знать нормативно-технические документы, устанавливающие нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений
	Знать требования по оформлению текстовой и графической части проекта высотного или большепролетного здания
	Знать нормативно-техническую документацию и необходимые требования для проверки соответствия технических решения высотных и большепролетных зданий и сооружений
	Знать требования и правила по составлению технического задания для разработки смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений
Умение	Уметь выбирать исходные данные для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений
	Уметь работать с нормативно-технической документацией
	Уметь оформлять необходимые проектные документы
	Уметь работать с нормативно-техническими документами
	Уметь составлять техническое задание на проектирование
Владение	Владеть необходимой нормативно-технической информацией
	Владеть навыками работы с средствами автоматизированного проектирования для оформления проекта
	Владеть необходимыми навыками работы
	Владеть информацией по составлению технического задания для разработки смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

*Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.*

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знать методику выбора исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений	Не знает методику выбора исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений	Частично знает методику выбора исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений	Достаточно знает методику выбора исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений	Самостоятельно излагает методику выбора исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений
Знать нормативно-технические документы, устанавливающие нормативные требования к проектным	Не знает нормативно-технические документы, устанавливающие нормативные требования к проектным	Частично знает нормативно-технические документы, устанавливающие нормативные требования к проектным	Достаточно знает нормативно-технические документы, устанавливающие нормативные требования к	Самостоятельно излагает нормативно-технические документы, устанавливающие нормативные требования к



проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений	решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений	решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений	проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений	проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений
Знать требования по оформлению текстовой и графической части проекта высотного или большепролетного здания	Не знает требования по оформлению текстовой и графической части проекта высотного или большепролетного здания	Частично знает требования по оформлению текстовой и графической части проекта высотного или большепролетного здания	Достаточно знает требования по оформлению текстовой и графической части проекта высотного или большепролетного здания	Самостоятельно излагает требования по оформлению текстовой и графической части проекта высотного или большепролетного здания
Знать нормативно-техническую документацию и необходимые требования для проверки соответствия технических решения высотных и большепролетных зданий и сооружений	Не знает нормативно-техническую документацию и необходимые требования для проверки соответствия технических решения высотных и большепролетных зданий и сооружений	Частично знает нормативно-техническую документацию и необходимые требования для проверки соответствия технических решения высотных и большепролетных зданий и сооружений	Достаточно знает нормативно-техническую документацию и необходимые требования для проверки соответствия технических решения высотных и большепролетных зданий и сооружений	Самостоятельно излагает нормативно-техническую документацию и необходимые требования для проверки соответствия технических решения высотных и большепролетных зданий и сооружений
Знать требования и правила по составлению технического задания для разработки смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений	Не знает требования и правила по составлению технического задания для разработки смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений	Частично знает требования и правила по составлению технического задания для разработки смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений	Достаточно знает требования и правила по составлению технического задания для разработки смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений	Самостоятельно излагает требования и правила по составлению технического задания для разработки смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений

*Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.*

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Уметь выбирать исходные данные для проектирования	Не умеет выбирать исходные данные для	Частично умеет выбирать исходные данные для	Умеет с дополнительной помощью выбирать	Способен самостоятельно выбирать исходные данные для

высотных и большепролетных зданий и сооружений	проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений	проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений	исходные данные для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений	проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений
Уметь работать с нормативно-технической документацией	Не умеет работать с нормативно-технической документацией	Частично умеет работать с нормативно-технической документацией	Умеет с дополнительной помощью работать с нормативно-технической документацией	Способен самостоятельно работать с нормативно-технической документацией
Уметь оформлять необходимые проектные документы	Не умеет оформлять необходимые проектные документы	Частично умеет оформлять необходимые проектные документы	Умеет с дополнительной помощью оформлять необходимые проектные документы	Способен самостоятельно оформлять необходимые проектные документы
Уметь работать с нормативно-техническими документами	Не умеет работать с нормативно-техническими документами	Частично умеет работать с нормативно-техническими документами	Умеет с дополнительной помощью работать с нормативно-техническими документами	Способен самостоятельно работать с нормативно-техническими документами
Уметь составлять техническое задание на проектирование	Не умеет составлять техническое задание на проектирование	Частично умеет составлять техническое задание на проектирование	Умеет с дополнительной помощью составлять техническое задание на проектирование	Способен самостоятельно составлять техническое задание на проектирование

*Оценка сформированности компетенций по показателю Владения.*

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владеть необходимой нормативно-технической информацией	Навыки необходимой нормативно-технической информацией не сформированы	Навыки необходимой нормативно-технической информацией сформированы частично	Навыки необходимой нормативно-технической информацией сформированы достаточно	Навыки необходимой нормативно-технической информацией сформированы в полной мере
Владеть навыками работы с средствами автоматизированного проектирования для оформления проекта	Навыки работы с средствами автоматизированного проектирования для оформления проекта не сформированы	Навыки работы с средствами автоматизированного проектирования для оформления проекта сформированы частично	Навыки работы с средствами автоматизированного проектирования для оформления проекта сформированы достаточно	Навыки работы с средствами автоматизированного проектирования для оформления проекта сформированы в полной мере
Владеть необходимыми	Навыки работы не сформированы	Навыки работы сформированы	Навыки работы сформированы	Навыки работы сформированы в

навыками работы		частично	достаточно	полной мере
Владеть информацией по составлению технического задания для разработки смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений	Навыки составлению технического задания для разработки смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений не сформированы	Навыки составлению технического задания для разработки смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений сформированы частично	Навыки составлению технического задания для разработки смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений сформированы достаточно	Навыки составлению технического задания для разработки смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений сформированы в полной мере
Владеть необходимой нормативно-технической информацией	Навыки необходимой нормативно-технической информацией не сформированы	Навыки необходимой нормативно-технической информацией сформированы частично	Навыки необходимой нормативно-технической информацией сформированы достаточно	Навыки необходимой нормативно-технической информацией сформированы в полной мере

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	Лаборатория Железобетонных конструкций ГУК 027	Прессовое оборудование, разрывная машина, столы, стулья, маркерная и меловая доски
	Аудитория для самостоятельной работы ГУК 134	Стол, стулья, меловая доска

### 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
	Лира САПР 2014	
	Autodesk AutoCAD 2017	
	Autodesk Tekla 2019	

### 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

#### Основная литература

1. Железобетонные и каменные конструкции/В.М. Бондаренко [и др.]; под ред. В.М. Бондаренко.-5-е изд. – М.: Высш. шк., 2008. –888 с.
2. Бондаренко В.М. Примеры расчета железобетонных и каменных конструкций/В.М. Бондаренко, В.И. Римшин.-3-е изд., доп. – М.: Высш. шк., 2009. – 590 с.
3. Тамразян А.Г. Строительные конструкции. Часть 1 [Электронный ресурс]: инновационный метод тестового обучения/ Тамразян А.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 416 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20036> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю

#### Дополнительная литература

1. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции. Общий курс. М.: БАСТЕТ, 2009. – 768 с.
2. Волосухин В. А. Строительные конструкции: учебник для вузов / Волосухин В. А., Евтушенко С. И., Меркулова Т. Н. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2013. - 555 с.
3. Евстифеев В. Г. Железобетонные и каменные конструкции: В 2 ч. Ч. 1. Железобетонные конструкции. Учебник для вузов. – М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 432 с.
4. Евстифеев В. Г. Железобетонные и каменные конструкции: В 2 ч. Ч. 2. Каменные и армокаменные конструкции. Учебник для вузов. – М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 192 с.
5. Бедов А.И., Щепетьева Т.А. Проектирование, восстановление и усиление каменных и армокаменных конструкций. М.: АСВ, 2008. – 240 с.
6. Габрусенко В. В. Влияние дефектов заводской технологии на прочность, жесткость и трещиностойкость железобетонных конструкций / Габрусенко В. В. - Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2013. - 44 с.
7. Добромыслов А. Н. Железобетонные конструкции: примеры расчета / Добромыслов А. Н. – М.: АСВ, 2012. - 464 с.
8. Манаева М.М. Каменные и армокаменные конструкции [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Манаева М.М., Николенко Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский университет дружбы народов, 2013.— 196 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22182>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

9. Железобетонные и каменные конструкции / Кумпяк О. Г. [и др.] - Москва: АСВ, 2011. - 672 с.
10. Малахова А. Н. Железобетонные и каменные конструкции / Малахова А. Н. – М.: АСВ, 2011. - 160 с.
11. Митасов В. М. Лекции по железобетонным конструкциям: учеб. пособие. Ч. 1 / Митасов В. М., Пичкурова Н. С. - Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2011. - 100 с.

#### **Нормативная документация**

1. СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87» . М.:2012.
2. ГОСТ Р 21.1101-2013. СПДС. Основные требования к проектной рабочей документации. - М.: 2013. - 74 с.
3. ГОСТ Р 21.501-2011. СПДС. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и строительных решений.- М., 2011. - 36 с.
4. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия : актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* : введ. 2011-05-20 / М-во регион. развития РФ. - Москва: Минрегион России, 2011. – 81 с. 16
5. СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения: актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 (с Изменением N 1) : введ. 2013-01-01/ М-во регион. развития РФ. - Москва: Минрегион России, 2011.
6. СП 15.13330.2012 Каменные и армокаменные конструкции: актуализированная редакция СНиП II-22-81\* : введ. 2013-01-01 / М-во регион. развития РФ. - Москва: Минрегион России, 2013.

#### **6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

1. Электронный каталог библиотеки НГАСУ (Сибстрин). – <http://mega.sibstrin.ru/MegaPro/Web>
2. Официальный сайт ГПНТБ Сибирского отделения РАН. – [www.spsl.nsc.ru/](http://www.spsl.nsc.ru/).
3. Кодекс (ГОСТ, СНиП, Законодательство). – [www.kodeks.ru](http://www.kodeks.ru).
4. Электронно-библиотечная система АСВ на платформе IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020 / 2021 учебный год

Протокол № 14 заседания кафедры от «22» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Л.А. Сулейманова  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ В.А. Уваров  
подпись, ФИО