**Министерство образования и науки Астраханской области**
**Государственное автономное образовательное учреждение**
**Астраханской области высшего образования**
**«Астраханский государственный архитектурно-строительный университет»**
**(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)**

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

_________ /И.Ю. Петрова/
*подпись* *И. О. Ф.*

«30» мая 2019 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Наименование дисциплины**

Теория расчета и проектирования

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

**По направлению подготовки**

08.04.01 «Строительство»

*(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)*

**Направленность (профиль)**

«Промышленное и гражданское строительство: проектирование»

*(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)*

**Кафедра** «Промышленное и гражданское строительство»

Квалификация выпускника *магистр*

**Астрахань - 2019**

**Разработчики:**

__доцент, к.т.н.__ _____ / О.Б. Завьялова/

(занимаемая должность, учёная степень и учёное звание) (подпись) И. О. Ф.

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Промышленное и гражданское строительство», протокол № __10__ от __25__. _мая_. _2019_ г.

Заведующий кафедрой _____ / А.В. Синельщиков /

(подпись) И. О. Ф.

**Согласовано:**

Председатель МКН «Строительство» направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство: проектирование»

_____ /Т.В. Золина/

(подпись) И. О. Ф.

Начальник УМУ _____ / И.В. Аксютина /

(подпись) И. О. Ф.

Специалист УМУ _____ / Р.А. Рудикова /

(подпись) И. О. Ф.

Начальник УИТ _____ / С.В. Пригаро /

(подпись) И. О. Ф.

Заведующая научной библиотекой _____ / Р.С. Хайдикешова /

(подпись) И. О. Ф.

## Содержание:


| | | Стр. |
|---|---|---|
| 1. | Цель освоения дисциплины | 4 |
| 2. | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 4 |
| 3. | Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры | 8 |
| 4. | Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся | 9 |
| 5. | Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий | 10 |
| 5.1. | Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах) | 10 |
| 5.1.1. | Очная форма обучения | 10 |
| 5.1.2. | Заочная форма обучения | 11 |
| 5.2. | Содержание дисциплины, структурированное по разделам | 12 |
| 5.2.1. | Содержание лекционных занятий | 12 |
| 5.2.2. | Содержание лабораторных занятий | 14 |
| 5.2.3. | Содержание практических занятий | 14 |
| 5.2.4. | Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине | 16 |
| 5.2.5. | Темы контрольных работ | 20 |
| 5.2.6. | Темы курсовых проектов/курсовых работ | 20 |
| 6. | Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины | 21 |
| 7. | Образовательные технологии | 22 |
| 8. | Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины | 23 |
| 8.1. | Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины | 23 |
| 8.2. | Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине | 25 |
| 8.3. | Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины | 26 |
| 9. | Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине | 26 |
| 10. | Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья | 27 |

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теория расчёта и проектирования» является формирование уровня освоения компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство».

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

**УК – 1-** способностью осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

**ПК – 1** - способностью выполнять и организовывать научные исследования объектов промышленного и гражданского строительства.

**ПК – 3** - способностью разрабатывать проектные решения и организовывать проектирование в сфере промышленного и гражданского строительства;

**ПК – 4** - способностью осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства;

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:**

УК-1.2- Выявление составляющих проблемной ситуации и связей между ними;
**знать:**
- возможные проблемные ситуации при решении вопросов строительного проектирования;
**уметь:**
- выявлять проблемные ситуации, возникающие в процессе строительного проектирования;
**иметь навыки:**
- нахождения взаимосвязей между составляющими проблемной ситуации;

УК-1.6- Разработка и обоснование плана действий по решению проблемной ситуации;
**знать:**
- возможные направления действий по исправлению проблемной ситуации;
**уметь:**
- обосновывать направления действий для решения проблемы;
**иметь навыки:**
- разработки плана действий для исправления проблемной ситуации, планирования ожидаемых результатов этих действий;

**ПК-1.1** - Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере промышленного и гражданского строительства;
**знать:**
- возможные проблемы исследования в сфере промышленного и гражданского строительства;
**уметь:**
- формулировать цели, ставить задачи исследования при определении напряженно-деформированного состояния строительных конструкций и их элементов;
**иметь навыки:**

- системного подхода при формулировании целей, постановке задач исследования в сфере промышленного и гражданского строительства;

**ПК-1.2** - Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере промышленного и гражданского строительства;
**знать:**
- возможные методы и/или методики проведения исследований в сфере промышленного и гражданского строительства;
**уметь:**
- выбирать методику проведения исследований при определении внутренних усилий в элементах сооружений;
**иметь навыки:**
- выбора оптимального метода и/или методики проведения исследований в сфере промышленного и гражданского строительства;

**ПК-1.7** - Проведение математического моделирования объектов промышленного и гражданского строительства в соответствии с его методикой;
**знать:**
- методы и средства физического и математического (компьютерного) моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований;
**уметь:**
- применять в практике проектирования методы проведения инженерных изысканий, технологии проектирования конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования;
**иметь навыки:**
- использования в практике проектирования зданий и сооружений методов и средств физического и математического (компьютерного) моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований;

**ПК-1.9** - Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования.
**знать:**
- состав и форму аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования, правила оформления и представления научной информации;
**уметь:**
- представлять результаты исследований в виде научных отчетов, презентаций, рефератов, научных публикаций согласно требованиям;
**иметь навыки:**
- анализа результатов исследования при оформлении научно-технических отчетов.

**ПК-3.3** - Составление технического задания на подготовку проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства;
**знать:**
- состав работы при подготовке проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства;
**уметь:**

- составлять техническое задание на подготовку проектной документации зданий и сооружений;

**иметь навыки:**

- составления технического задания на подготовку документации по проектированию зданий и сооружений;

**ПК-3.4** - Выбор архитектурно-строительных и конструктивных решений для разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства;

**знать:**

- применяемые архитектурно-конструктивные решения объектов промышленного и гражданского строительства;

**уметь:**

- выбирать архитектурно-строительные и конструктивные решения для разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства;

**иметь навыки:**

- выбора и обоснования архитектурно-строительных и конструктивных решений для разработки проектной документации зданий и сооружений;

**ПК-3.5** - Выбор архитектурно-строительных и конструктивных решений, обеспечивающих формирование безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения;

**знать:**

- особенности проектирования безбарьерной среды для лиц с ОВЗ;

**уметь:**

- выбирать архитектурно-строительные и конструктивные решения, обеспечивающие формирование безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения;

**иметь навыки:**

- выбора оптимальных инженерных решений, обеспечивающих формирование безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения;

**ПК-3.6**– Контроль разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства;

**знать:**

- этапы разработки проектной документации зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства;

**уметь:**

- анализировать степень готовности проектной документации зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства;

**иметь навыки:**

- контроля разработки проектной документации зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства;

**ПК-3.7**– Подготовка технического задания и контроль разработки рабочей документации объектов промышленного и гражданского строительства;

**знать:**

- составные части технического задания для разработки рабочей документации;

**уметь:**

- готовить техническое задание и контролировать разработку рабочей документации для зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства;

**иметь навыки:**

- подготовки технического задания и контроля разработки рабочей документации зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства;

**ПК-3.8** – Подготовка технических заданий и требований для разделов проектов инженерного обеспечения объектов строительства;

**знать:**

- состав технических заданий и требований для разделов проектов инженерного обеспечения зданий;

**уметь:**

- подготавливать техническое задание и требования для разделов проектов инженерного обеспечения объектов строительства;

**иметь навыки:**

- подготовки технических заданий и требований для разделов проектов зданий и сооружений;

**ПК-3.9** – Оценка соответствия проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства нормативно-техническим документам;

**знать:**

- нормативно-технические документы для объектов строительства;

**уметь:**

- оценивать соответствие проектной документации для зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства нормативно-техническим документам;

**иметь навыки:**

- оценки соответствия проектной документации для объектов промышленного и гражданского строительства нормативно-техническим документам;

**ПК-3.10**– Оценка основных технико-экономических показателей проектов объектов промышленного и гражданского строительства;

**знать:**

- основные технико-экономические показатели проектов объектов промышленного и гражданского строительства;

**уметь:**

- уметь рассчитывать основные технико-экономические показатели проектов объектов промышленного и гражданского строительства;

**иметь навыки:**

- оценки основных технико-экономических показателей проектов объектов промышленного и гражданского строительства;

**ПК-4.1** - Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства;

**знать:**

- состав требуемой исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства;

**уметь:**

- выбирать исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчётного обоснования проектных решений строительных объектов;

**иметь навыки:**

- выбора необходимой исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства;

**ПК-4.2** - Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчётной схемы;

**знать:**

- методы и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства;

**уметь:**

- составлять расчётную схему объекта строительства, учитывать взаимодействие отдельных его элементов; выбирать методику выполнения расчёта;

**иметь навыки:**

- применения выбранного метода выполнения расчётного обоснования проектного решения зданий, сооружений и их элементов;

**ПК-4.3**– Выполнение расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов;

**знать:**

- методику выполнения расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов;

**уметь:**

- обосновывать проектное решение с помощью документов для строительства;

**иметь навыки:**

- выполнения расчетного обоснования проектных решений здания, сооружения и документирования его результатов;

**ПК-4.4**– Оценка соответствия результатов расчетного обоснования объекта строительства требованиям нормативно-технических документов, оценка достоверности результатов расчётного обоснования;

**знать:**

- нормативно-технические документы для оценки соответствия результатов расчетного обоснования объекта строительства требованиям;

**уметь:**

- оценивать достоверность результатов расчётного обоснования;

**иметь навыки:**

- оценки соответствия результатов расчета здания или сооружения требованиям нормативно-технических документов, оценки достоверности результатов расчета;

**ПК-4.5** - Составление аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства.

**знать:**

- состав аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства.

**уметь:**

- составлять отчет о результатах расчета и проектирования объекта строительства;

**иметь навыки:**

- составления развернутого отчета о результатах расчета и проектирования объекта строительства;

## 3. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина Б1.В.01 «Теория расчёта и проектирования» реализуется в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)» части, формируемой участниками образовательных отношений.

**Дисциплина базируется на знаниях основ** математики, теоретической механики, технической механики, сопротивления материалов, строительной механики, архитектуры, металлических конструкций, железобетонных и каменных конструкций, конструкций из дерева и пластмасс, оснований и фундаментов, и дисциплин: «Основы научных исследований», «Прикладная математика», «Проектная подготовка в строительстве».

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

| **Форма обучения** | **Очная** | **Заочная** |
|---|---|---|
| **1** | **2** | **3** |
| **Трудоемкость в зачетных единицах:** | 2 семестр – 7 з.е.<br>**всего - 7 з.е.** | 2 семестр –3 з.е.;<br>3 семестр –4 з.е.<br>**всего - 7 з.е.** |
| Лекции (Л) | 2 семестр – 48 часов.<br>**всего - 48 часов.** | 2 семестр –10 часов.<br>3 семестр – 6 часов.<br>**всего - 16 часов.** |
| Лабораторные занятия (ЛЗ) | *учебным планом*<br>***не предусмотрены*** | *учебным планом*<br>***не предусмотрены*** |
| Практические занятия (ПЗ) | 2 семестр – 48 часов.<br>**всего - 48 часов.** | 2 семестр – 10 часов.;<br>3 семестр – 6 часов.<br>**всего - 16 часов.** |
| Самостоятельная работа (СР) | 2 семестр – 156 часов<br>(в том числе на курсовой проект -36 часов).<br>**всего - 156 часов.** | 2 семестр – 88 часов;<br>3 семестр –132 часа<br>(в том числе на курсовой проект -36 часов).<br>**всего - 220 часов.** |
| **Форма текущего контроля:** | | |
| Контрольная работа | *учебным планом*<br>***не предусмотрена*** | *учебным планом*<br>***не предусмотрена*** |
| **Форма промежуточной аттестации:** | | |
| Экзамены | семестр – 2 | семестр – 3 |
| Зачет | *учебным планом*<br>***не предусмотрен*** | *учебным планом*<br>***не предусмотрен*** |
| Зачет с оценкой | *учебным планом*<br>***не предусмотрен*** | *учебным планом*<br>***не предусмотрен*** |
| Курсовая работа | *учебным планом*<br>***не предусмотрена*** | *учебным планом*<br>***не предусмотрена*** |
| Курсовой проект | семестр – 2 | семестр – 3 |

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий

### 5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)

#### 5.1.1. Очная форма обучения

| № п/п | Раздел дисциплины (по семестрам) | Всего часов на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся | | | | Форма текущего контроля и промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | контактная | | | СР | |
| | | | | Л | ЛЗ | ПЗ | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1. | Раздел 1. Проблема обеспечения прочности конструкций | 22 | 2 | 4 | - | - | 18 | Курсовой проект, экзамен |
| 2. | Раздел 2. Нормирование надежности, несущей способности и эксплуатационной пригодности конструкций | 28 | 2 | 4 | - | 2 | 22 | |
| 3. | Раздел 3. Нагрузки и воздействия. Классификация нагрузок и воздействий. Особые нагрузки. | 28 | 2 | 8 | - | 8 | 12 | |
| 4. | Раздел 4. Сопротивление конструкций. Устойчивость к прогрессирующему обрушению. | 30 | 2 | 8 | - | 8 | 14 | |
| 5. | Раздел 5. Несущие системы зданий и сооружений и методы расчетного анализа | 48 | 2 | 8 | - | 10 | 30 | |
| 6. | Раздел 6. Расчётные модели несущих систем и конструкций зданий и сооружений | 48 | 2 | 8 | - | 10 | 30 | |
| 7. | Раздел 7. Нелинейные задачи строительной механики | 48 | 2 | 8 | - | 10 | 30 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Итого:** | **252** | | **48** | **-** | **48** | **156** | |

### 5.1.2. Заочная форма обучения

| № п/п | Раздел дисциплины (по семестрам) | Всего часов на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся | | | | Форма текущего контроля и промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | контактная | | | СР | |
| | | | | Л | ЛЗ | ПЗ | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| 1. | Раздел 1. Проблема обеспечения прочности конструкций. | 22 | 2 | 2 | - | - | 20 | Курсовой проект и экзамен в 3-м семестре |
| 2. | Раздел 2. Нормирование надежности, несущей способности и эксплуатационной пригодности конструкций | 28 | 2 | 2 | - | 2 | 24 | |
| 3. | Раздел 3. Нагрузки и воздействия. Классификация нагрузок и воздействий. Особые нагрузки. | 28 | 2 | 2 | - | 2 | 24 | |
| 4. | Раздел 4. Сопротивление конструкций. Устойчивость к прогрессирующему обрушению. | 30 | 2 | 4 | - | 6 | 20 | |
| 5. | Раздел 5. Несущие системы зданий и сооружений и методы расчетного анализа | 48 | 3 | 2 | - | 2 | 44 | |
| 6. | Раздел 6. Расчётные модели несущих систем и конструкций зданий и сооружений | 48 | 3 | 2 | - | 2 | 44 | |
| 7. | Раздел 7. Нелинейные задачи строительной механики | 48 | 3 | 2 | - | 2 | 44 | |
| **Итого:** | | **252** | | **16** | **-** | **16** | **220** | |

### 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

#### 5.2.1. Содержание лекционных занятий

| № | Наименование раздела дисциплины | Содержание |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. | Раздел 1. Проблема обеспечения прочности конструкций. | Современное состояние проблемы прочности и долговечности строительных конструкций зданий и сооружений. Выявление составляющих проблемной ситуации и связей между ними.<br>Основные причины повреждения строительных конструкций. Материалы для бетона и железобетона и их влияние на стойкость строительных конструкций в агрессивных средах. Феноменологические модели, кинетическая концепция прочности. Основы химического сопротивления композиционных материалов. Обоснование использования материалов в определенных средах. Разработка и обоснование плана действий по решению проблемной ситуации. Возможные проблемы исследования в области обеспечения прочности. Способы и мероприятия, направленные на формирование оптимальной структуры композитов повышенной долговечности. Повышение химического сопротивления строительных материалов и методы защиты строительных конструкций от агрессивного воздействия. Тенденции повышения долговечности конструкций в агрессивных условиях.<br>Водостойкость и морозостойкость композиционных материалов. Их стойкость в растворах кислот, щелочей и солей, хлорных средах. Биостойкость. Радиационная стойкость. Факторы, влияющие на кинетику коррозии композиционных материалов в жидких агрессивных средах. |
| 2. | Раздел 2. Нормирование надежности, несущей способности и эксплуатационной пригодности конструкций | Методы расчета и анализа надежности сложных систем. Термины и определения. Система действующих нормативных документов по вопросам надежности строительных конструкций и надежности в технике. Основные положения теории надежности. Факторы, влияющие на надежность объектов. Классификация методов расчета сложных систем на надежность. Особенности расчета надежности сложных систем. Расчёт функциональной надёжности систем. Обоснование и распределение требований к надежности элементов системы. Методы моделирования надежности сложных систем.<br>Практические подходы к оценке остаточных сроков службы строительных конструкций и их надежности. Оценка физического износа и поврежденности отдельных конструктивных элементов зданий. Категории технического состояния конструкций, зданий и сооружений. Методика расчета надежности по имеющимся повреждениям. Методика расчета остаточного срока службы железобетонных конструкций на основе механики разрушения бетона и железобетона.<br>Основные положения механики разрушения бетона и железобетона. Надежность внецентренно-сжатых и сжато-изогнутых элементов. Область неразрушимости. Оценка вероятности отказа внецентренно-сжатого стержня. Анализ надежности внецентренно-сжатого железобетонного элемента.<br>Надежность изгибаемых элементов. Область безотказной работы. Проектирование изгибаемого элемента с заданным уровнем надежности. Составление технического задания на подготовку |

| | | |
|---|---|---|
| | | проектной документации. |
| 3. | Раздел 3. Нагрузки и воздействия. Классификация нагрузок и воздействий. Особые нагрузки. | Классификация нагрузок и их сочетаний. Коэффициенты надёжности. Вероятностные модели снеговых и ветровых нагрузок, температурных климатических воздействий, технологических нагрузок на перекрытия здания и нагрузок от веса конструкций. Основы анализа изменчивости основных расчетно-конструктивных параметров. Сейсмические и микросейсмические нагрузки. Определение сейсмической нагрузки. Виды физических воздействий на конструкции и материалы. Взаимодействие физических полей (электрических, магнитных, тепловых) с материалом. Виды химических воздействий на конструкции и материалы. Основы теории переноса и химического взаимодействия агрессивных сред с материалом конструкции. |
| 4. | Раздел 4. Сопротивление конструкций. Устойчивость к прогрессирующему обрушению. | Анализ основных процессов, происходящих в конструкциях, подвергающихся силовым, химическим или температурным воздействиям. Теория и практика расчетов железобетонных и металлических конструкций, находящихся под влиянием различных нагрузок и воздействий, и современные научные представления о сложном напряженно-деформированном состоянии материала конструкций.<br>Расчеты на прогрессирующее обрушение. История вопроса. Зарубежные нормы. Российские нормативные документы. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений. Градостроительный кодекс Российской федерации. Стандарты и Рекомендации. Методы и последовательность расчета на устойчивость к прогрессирующему обрушению. Метод связей. Метод альтернативных путей передачи нагрузки. Метод ключевых элементов. Методика, основанная на установленных аварийных воздействиях (например, удар, взрыв). |
| 5. | Раздел 5. Несущие системы зданий и сооружений и методы расчетного анализа | Историческая справка. Выбор архитектурно-строительных и конструктивных решений для разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства, в том числе обеспечивающих формирование безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения.<br>Конструктивные основы современного многоэтажного здания. Каркасные системы, бескаркасные системы, комбинированные системы, здания смешанной системы, сочетающие элементы каркаса и панельные стены, объемно-блочные здания.<br>Системы вертикальных диафрагм. Основные группы расположения стен в зданиях. Степени взаимной связности стен и связи стен с перекрытиями: шарнирные и неразрезные. Возможности использования кирпичной кладки в высотных зданиях. Примеры использования в строительной практике. Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчётной схемы.<br>Выполнение расчетного обоснования проектного решения. Метод конечных элементов как основной метод расчётного анализа. Типы конечных элементов. Конечно-элементная сетка. Повышение точности расчетов. Расчёт с учетом деформативности основания. Упругое основание Винклера – Фусса. Составление аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства. Оценка соответствия расчетного обоснования проекта и проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства нормативно-техническим документам. Оценка основных технико- |

| | | |
|---|---|---|
| | | экономических показателей проектов. |
| 6. | Раздел 6. Расчётные модели несущих систем и конструкций зданий и сооружений | Несущие системы, обеспечение жёсткости. Расположение и конфигурация стен – диафрагм. Диафрагмы, как высокие балки, воспринимающие сдвиговые нагрузки и опрокидывающие моменты. Напряженное состояние стен. Влияние расположения проемов на расчетные схемы диафрагм. Особенности размещения диафрагм для препятствия кручению и снижения усилий от температурных воздействий. Расчетные модели, типы связей, предпосылки расчета. Основные типы плоских вертикальных несущих конструкций многоэтажного здания.<br>Связи, препятствующие взаимному сдвигу смежных элементов. Характеристики этих связей. Жесткие, гибкие и податливые связи. Проведение математического моделирования объектов промышленного и гражданского строительства. Схематизация несущей системы многоэтажного здания различными расчетными моделями – дискретными, континуальными, дискретно-континуальными. Предпосылки и допущения к расчетам. Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений. Подготовка технического задания и контроль разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства и разделов проектов инженерного обеспечения объектов строительства. Оценка соответствия проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства нормативно-техническим документам. |
| 7. | Раздел 7. Нелинейные задачи строительной механики | Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере промышленного и гражданского строительства. Выбор метода и/или методики проведения исследований. Понятие нелинейности. Условия линейности задач строительной механики. Виды нелинейностей. Физическая нелинейность. Диаграммы нелинейно-упругого, упругопластического и жесткопластического материала. Расчёт стержневых систем, работающих на растяжение-сжатие. Статически определимые и неопределимые системы.<br>Определение предельной нагрузки для ферм. Статический и кинематический метод решения задачи предельного равновесия. Решение задачи линейного программирования.<br>Расчет изгибаемых систем. Пластический момент сопротивления. Пластический шарнир. Определение предельной нагрузки для статически определимых и неопределимых балок с использованием статического и кинематического метода. Расчет рам методом предельного равновесия. Геометрическая нелинейность. Расчет гибких нитей. Методы решения нелинейных задач: метод упругих решений; переменных параметров упругости, шагового нагружения. Конструктивная нелинейность. Расчет систем с односторонними связями.<br>Генетическая нелинейность. Расчет сооружений с учетом последовательности возведения. Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования. |

### 5.2.2. Содержание лабораторных занятий:

Учебным планом ***не предусмотрены.***

### 5.2.3. Содержание практических занятий

| № | Наименование раздела | Содержание |
|---|---|---|

| | дисциплины | |
|---|---|---|
| **1** | **2** | **3** |
| 1. | Раздел 2. Нормирование надежности, несущей способности и эксплуатационной пригодности конструкций | Основные понятия теории вероятностей и математической статистики на примерах работы строительных конструкций. Представление функций распределения вероятностей дискретных и непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения вероятностей. Методы определения вероятностей случайных событий. Составление технического задания на подготовку проектной документации. |
| 2. | Раздел 3. Нагрузки и воздействия. Классификация нагрузок и воздействий. Особые нагрузки. | Работа с нормативными документами. Сбор нагрузок на здания и сооружения. Геофизические - гравитационные нагрузки (эксплуатационные, постоянные, нагрузки возведения), сейсмологические и метеорологические (вода – земля, ветер – постоянный и порывы, снег, дождь, гололед, нагрузки замкнутого объема, температурные). Искусственные – внутренние напряжения (предварительное напряжение, погрешности сборки, перевозка) и динамические (случайные – взрыв, удар, изменение условий эксплуатации, относительно стационарные – движения людей, циклические – лифты, краны, кары, машины). Расчет сейсмического воздействия на здания и сооружения. |
| 3. | Раздел 4. Сопротивление конструкций. Устойчивость к прогрессирующему обрушению. | Экспериментально-аналитические исследования сопротивление металлических элементов и конструкций зданий и сооружений различным видам воздействий. Расчёт на прочность металлических конструкций методом предельных состояний; расчёт металлических конструкций при заданной надёжности. Расчёт на прочность железобетонных конструкций методом предельных состояний; расчёт ж/б конструкций при заданной надёжности. Расчет долговечности конструкций при различных законах интенсивности отказов. Расчёт на устойчивость к прогрессирующему обрушению. Расчет монолитных каркасных зданий, кирпичных и блочных зданий. Применение метода связей. Применение метода альтернативных путей передачи нагрузки. Метод ключевых элементов. Методика, основанная на установленных аварийных воздействиях (например, удар, взрыв). |
| 4. | Раздел 5. Несущие системы зданий и сооружений и методы расчетного анализа | Выбор архитектурно-строительных и конструктивных решений для разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства, в том числе обеспечивающих формирование безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения.<br>Создание конструктивных схем по архитектурным эскизам зданий для каркасных систем, бескаркасных систем, комбинированных систем, зданий смешанной системы, сочетающих элементы каркаса и панельные стены, объемно-блочных зданий. Сбор нагрузок по чертежам проекта. Сборка расчетной схемы, особенности задания шарниров, краевых условий, упругих оснований, объемных элементов, ветровых нагрузок при учете пульсационной составляющей. Расчёт стержневых систем методом конечных элементов. Особенности формирования конечно-элементной сетки. Расчет пластинчатых систем по МКЭ. |
| 5. | Раздел 6. Расчётные модели несущих систем и конструкций зданий и сооружений | Проведение математического моделирования объектов промышленного и гражданского строительства. Расчёт зданий и сооружений с использованием программ Лира, Мономах, SCAD. Формирование несущей системы, учет грунтового основания, основных сочетаний нагрузок. Статический и динамический расчет. Модальный анализ. Понятие о присоединённых массах. Корректировка несущей схемы здания для исключения крутильных колебаний из первых мод. Особенности формирования расчетной |

| | | |
|---|---|---|
| | | модели монолитного здания. Составление аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства. |
| 6. | Раздел 7. Нелинейные задачи строительной механики | Анализ результатов расчета при нагрузке, большей предельной. Расчет фермы и определение предельной нагрузки. Расчет статически неопределимой рамы. Определение порядка образования пластических шарниров. Построение схемы механизма в предельном состоянии. Расчет стержневой системы при шаговом нагружении. Расчет мачты с вантовыми элементами. Расчет систем с односторонними связями. Формирование и решение задачи линейного программирования для определения предельной нагрузки для стальной рамы (статический метод). Проверка полученного решения (кинематический метод). Сравнение результатов компьютерного расчёта с приближенными ручными расчетами основных несущих элементов здания. Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования. |

### 5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

**Очная форма обучения**

| № | Наименование раздела дисциплины | Содержание | Учебно-методическое обеспечение |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Раздел 1. Проблема обеспечения прочности конструкций. | Подготовка к экзамену по следующим темам: Основные причины повреждения строительных конструкций. Выявление составляющих проблемной ситуации и связей между ними. Тенденции повышения долговечности конструкций в агрессивных условиях. Прочность и долговечность металлических конструкций. Водостойкость и морозостойкость композиционных материалов. Их стойкость в растворах кислот, щелочей и солей, хлорных средах. Биостойкость. Радиационная стойкость. Факторы, влияющие на кинетику коррозии композиционных материалов в жидких агрессивных средах (вид вяжущего, добавок и заполнителей; химический и гранулометрический состав вяжущего и заполнителей; способ приготовления, состав бетонной смеси, условия и сроки ее твердения; состояние поверхности бетона; вид, концентрация растворов и количество жидкости; механизм реакции и свойства продуктов реакции; температура, ее величина и равномерность; продолжительность воздействия среды. | [1], [2], [5-6], [9-10], [13], [17], [30-32], [41] |
| 2. | Раздел 2. Нормирование надежности, несущей способности и эксплуатационной пригодности конструкций | Подготовка к практическим занятиям по следующим темам: Основные понятия теории вероятностей и математической статистики на примерах работы строительных конструкций. Представление функций распределения вероятностей дискретных и непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения вероятностей. Методы определения вероятностей случайных событий. | [11], [22], [28-29], [38-40], [42-43] |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Составление технического задания на подготовку проектной документации.<br>Подготовка к экзамену. | |
| 3. | Раздел 3. Нагрузки и воздействия. Классификация нагрузок и воздействий. Особые нагрузки. | Подготовка к практическим занятиям по следующим темам:<br>Геофизические - гравитационные нагрузки, сейсмологические и метеорологические Искусственные – внутренние напряжения (предварительное напряжение, погрешности сборки, перевозка) и динамические (случайные – взрыв, удар, изменение условий эксплуатации, относительно стационарные – движения людей, циклические – лифты, краны, кары, машины). Расчет сейсмического воздействия на здания и сооружения.<br>Выполнение курсового проекта.<br>Подготовка к экзамену. | [3], [7], [13-15], [30-32], [34] |
| 4. | Раздел 4. Сопротивление конструкций. Устойчивость к прогрессирующем у обрушению. | Подготовка к практическим занятиям по следующим темам:<br>Экспериментально-аналитические исследования сопротивление металлических элементов и конструкций зданий и сооружений различным видам воздействий. Прочность металлических конструкций, рассчитанных методом предельных состояний. Прочность железобетонных конструкций, рассчитанных методом предельных состояний. Расчеты на прогрессирующее обрушение. Российские нормативные документы. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений. Градостроительный кодекс Российской федерации. Стандарты и Рекомендации. Методы и последовательность расчета на устойчивость к прогрессирующему обрушению. Метод связей. Метод альтернативных путей передачи нагрузки. Метод ключевых элементов. Методика, основанная на установленных аварийных воздействиях.<br>Выполнение курсового проекта.<br>Подготовка к экзамену. | [1-2], [5-6], [9-10], [13], [18-29], [30-40] |
| 5. | Раздел 5. Несущие системы зданий и сооружений и методы расчетного анализа | Подготовка к практическим занятиям по следующим темам:<br>Выбор архитектурно-строительных и конструктивных решений для разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства, в том числе обеспечивающих формирование безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения.<br>Создание конструктивных схем по архитектурным эскизам зданий. Каркасные системы, бескаркасные системы, комбинированные системы, здания смешанной системы, сочетающие элементы каркаса и панельные стены, объемно-блочные здания. Сбор нагрузок по чертежам проекта. Сборка расчетной схемы, особенности задания шарниров, краевых условий, упругих оснований, объемных элементов, ветровых нагрузок при учете пульсационной составляющей. | [3-4], [7-8], [13-16], [18-24] |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Выполнение курсового проекта.<br>Подготовка к экзамену. | |
| 6. | Раздел 6. Расчётные модели несущих систем и конструкций зданий и сооружений | Подготовка к практическим занятиям по следующим темам:<br>Проведение математического моделирования объектов промышленного и гражданского строительства. Расчёт зданий и сооружений с использованием программ Лира, Мономах, SCAD. Формирование несущей системы, учет грунтового основания, основных сочетаний нагрузок. Статический и динамический расчет. Модальный анализ. Понятие о присоединённых массах. Корректировка несущей схемы здания для исключения крутильных колебаний из первых мод. Особенности формирования расчетной модели монолитного здания. Составление аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства.<br>Выполнение курсового проекта.<br>Подготовка к экзамену. | [3-4], [7-8], [13-16], [18-25], [27] |
| 7. | Раздел 7. Нелинейные задачи строительной механики | Подготовка к практическим занятиям по следующим темам:<br>Анализ результатов расчета при нагрузке, большей предельной. Расчет фермы и определение предельной нагрузки. Расчет статически неопределимой рамы. Определение порядка образования пластических шарниров. Построение схемы механизма в предельном состоянии. Расчет стержневой системы при шаговом нагружении. Расчет мачты с вантовыми элементами. Расчет систем с односторонними связями. Формирование и решение задачи линейного программирования для определения предельной нагрузки для стальной рамы (статический метод). Проверка полученного решения (кинематический метод). Сравнение результатов компьютерного расчёта с приближенными ручными расчетами основных несущих элементов здания. Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования.<br>Выполнение курсового проекта.<br>Подготовка к экзамену. | [4], [12], [13-16], [18-24] |

**Заочная форма обучения**

| № | Наименование раздела дисциплины | Содержание | Учебно-методическое обеспечение |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. | Раздел 1. Проблема обеспечения прочности конструкций. | Подготовка к экзамену по следующим темам:<br>Основные причины повреждения строительных конструкций. Выявление составляющих проблемной ситуации и связей между ними. Тенденции повышения долговечности конструкций в агрессивных условиях. Прочность и долговечность металлических конструкций.<br>Водостойкость и морозостойкость композиционных | [1], [2], [5-6], [9-10], [13], [17], [30-32], [41] |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | материалов. Их стойкость в растворах кислот, щелочей и солей, хлорных средах. Биостойкость. Радиационная стойкость. Факторы, влияющие на кинетику коррозии композиционных материалов в жидких агрессивных средах (вид вяжущего, добавок и заполнителей; химический и гранулометрический состав вяжущего и заполнителей; способ приготовления, состав бетонной смеси, условия и сроки ее твердения; состояние поверхности бетона; вид, концентрация растворов и количество жидкости; механизм реакции и свойства продуктов реакции; температура, ее величина и равномерность; продолжительность воздействия среды. | |
| 2. | Раздел 2. Нормирование надежности, несущей способности и эксплуатационной пригодности конструкций | Подготовка к практическим занятиям по следующим темам:<br>Основные понятия теории вероятностей и математической статистики на примерах работы строительных конструкций. Представление функций распределения вероятностей дискретных и непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения вероятностей. Методы определения вероятностей случайных событий. Составление технического задания на подготовку проектной документации.<br>Подготовка к экзамену. | [11], [22], [28-29], [38-40], [42-43] |
| 3. | Раздел 3. Нагрузки и воздействия. Классификация нагрузок и воздействий. Особые нагрузки. | Подготовка к практическим занятиям по следующим темам:<br>Геофизические - гравитационные нагрузки, сейсмологические и метеорологические Искусственные – внутренние напряжения (предварительное напряжение, погрешности сборки, перевозка) и динамические (случайные – взрыв, удар, изменение условий эксплуатации, относительно стационарные – движения людей, циклические – лифты, краны, кары, машины). Расчет сейсмического воздействия на здания и сооружения.<br>Выполнение курсового проекта.<br>Подготовка к экзамену. | [3], [7], [13-15], [30-32], [34] |
| 4. | Раздел 4. Сопротивление конструкций. Устойчивость к прогрессирующему обрушению. | Подготовка к практическим занятиям по следующим темам:<br>Экспериментально-аналитические исследования сопротивление металлических элементов и конструкций зданий и сооружений различным видам воздействий. Прочность металлических конструкций, рассчитанных методом предельных состояний. Прочность железобетонных конструкций, рассчитанных методом предельных состояний. Расчеты на прогрессирующее обрушение. Российские нормативные документы. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений. Градостроительный кодекс Российской федерации. Стандарты и Рекомендации. Методы и последовательность расчета на устойчивость к прогрессирующему обрушению. Метод связей. Метод альтернативных путей передачи нагрузки. Метод ключевых элементов. Методика, основанная на установленных аварийных воздействиях. Выполнение | [1-2], [5-6], [9-10], [13], [18-29], [30-40] |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | курсового проекта.<br>Подготовка к экзамену. | |
| 5. | Раздел 5. Несущие системы зданий и сооружений и методы расчетного анализа | Подготовка к практическим занятиям по следующим темам:<br>Выбор архитектурно-строительных и конструктивных решений для разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства, в том числе обеспечивающих формирование безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения.<br>Создание конструктивных схем по архитектурным эскизам зданий. Каркасные системы, бескаркасные системы, комбинированные системы, здания смешанной системы, сочетающие элементы каркаса и панельные стены, объемно-блочные здания. Сбор нагрузок по чертежам проекта. Сборка расчетной схемы, особенности задания шарниров, краевых условий, упругих оснований, объемных элементов, ветровых нагрузок при учете пульсационной составляющей.<br>Выполнение курсового проекта.<br>Подготовка к экзамену. | [3-4], [7-8], [13-16], [18-24] |
| 6. | Раздел 6. Расчётные модели несущих систем и конструкций зданий и сооружений | Подготовка к практическим занятиям по следующим темам:<br>Проведение математического моделирования объектов промышленного и гражданского строительства. Расчёт зданий и сооружений с использованием программ Лира, Мономах, SCAD. Формирование несущей системы, учет грунтового основания, основных сочетаний нагрузок. Статический и динамический расчет. Модальный анализ. Понятие о присоединённых массах. Корректировка несущей схемы здания для исключения крутильных колебаний из первых мод. Особенности формирования расчетной модели монолитного здания. Составление аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства.<br>Выполнение курсового проекта.<br>Подготовка к экзамену. | [3-4], [7-8], [13-16], [18-25], [27] |
| 7. | Раздел 7. Нелинейные задачи строительной механики | Подготовка к практическим занятиям по следующим темам:<br>Анализ результатов расчета при нагрузке, большей предельной. Расчет фермы и определение предельной нагрузки. Расчет статически неопределимой рамы. Определение порядка образования пластических шарниров. Построение схемы механизма в предельном состоянии. Расчет стержневой системы при шаговом нагружении. Расчет мачты с вантовыми элементами. Расчет систем с односторонними связями. Формирование и решение задачи линейного программирования для определения предельной нагрузки для стальной рамы (статический метод). Проверка полученного решения (кинематический метод). Сравнение результатов компьютерного расчёта с приближенными ручными расчетами основных несущих элементов здания. Оформление аналитических научно-технических отчетов по | [4], [12], [13-16], [18-24] |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | результатам исследования.<br>Выполнение курсового проекта.<br>Подготовка к экзамену. | |

### 5.2.5. Темы контрольных работ

Учебным планом не *предусмотрены.*

### 5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Курсовой проект: «Расчет многоэтажного здания на устойчивость к прогрессирующему обрушению».

## 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

| **Организация деятельности студента** |
|---|
| |
| **<u>Лекция</u>**<br>В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. |
| **<u>Практическое занятие</u>**<br>Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Решение задач по алгоритму и др. |
| **<u>Самостоятельная работа</u>**<br>Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в помещениях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.<br>Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:<br>– конспектирование (составление тезисов) лекций;<br>– решение задач;<br>– работу со справочной и методической литературой;<br>– работу с нормативными правовыми актами;<br>Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:<br>– повторения лекционного материала;<br>– подготовки к практическим занятиям;<br>– изучения учебной и научной литературы;<br>– изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных); |

| |
|---|
| – решения задач, выданных на практических занятиях;<br>– подготовки устных докладов (сообщений);<br>– выполнения курсового проекта, предусмотренного учебным планом;<br>–выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.<br>– проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний. |
| **Курсовой проект**<br>Теоретическая часть курсового проекта выполняется по установленным темам с использованием практических материалов, полученных на практических занятиях и при прохождении практики.<br>К каждой теме курсового проекта рекомендуется примерный перечень основных вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения курсового проекта. Чтобы полнее раскрыть тему, следует использовать дополнительные источники и материалы. При выполнении курсового проекта необходимо ознакомиться с публикациями по теме, опубликованными в журналах.<br>Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов, внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, диаграммами и т.д. Инструкция по выполнению требований к оформлению курсового проекта находится в методических материалах по дисциплине. |
| **Подготовка к экзамену**<br>Подготовка студентов к экзамену включает три стадии:<br>– самостоятельная работа в течение семестра;<br>– непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену;<br>– подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете. |

## 7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Теория расчёта и проектирования».

**Традиционные образовательные технологии**

Дисциплина «Теория расчёта и проектирования» проводится с использованием традиционных образовательных технологий, ориентирующихся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий по дисциплине «Теория расчёта и проектирования» с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

**Интерактивные технологии**

По дисциплине «Теория расчёта и проектирования» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудио-видеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

Лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками). Такой тип лекций рассчитан на стимулирование обучающихся к постоянному контролю предлагаемой информации и поиску ошибок. В конце лекции проводится диагностика знаний студентов и разбор сделанных ошибок.

Лекция-беседа, или «диалог с аудиторией», является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения студентов в учебный процесс. Эта лекция предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание слушателей к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей обучаемых.

По дисциплине «Теория расчёта и проектирования» практические занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на коллективное решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков работы в команде.

Работа с применением компьютерных технологий– это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся возможность участвовать в работе, проводить исследования в рамках заданной тематики.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

***а) основная учебная литература:***


1. Байков В.Н., Сигалов Э.И. Железобетонные конструкции. Общий курс. – М.: Стройиздат, 2008 г. –727 с.
2. Кумпяк О.Г., и др. Железобетонные и каменные конструкции. Учебник.- М.: Издательство АСВ. – 2011. – 672 с.
3. Плевков В.С., Мальганов А.И., Балдин И.В. Железобетонные и каменные конструкции сейсмостойких зданий и сооружений. – М.: Издательство АСВ. – 2012. – 290 с.
4. Баженов В.А. Перельмутер А.В. Шишов О.В. Строительная механика. Компьютерные технологии и моделирование.- М.:СКАД СОФТ, АСВ, 2014. – 911 с.
5. Евстифеев В.Г. Железобетонные и каменные конструкции. В 2 ч. Ч. 1 Железобетонные конструкции: учеб. пособие для студ. учреждений высш. образования / В.Г. Евстифеев. – 2-е изд., перераб и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 416 с.
6. Евстифеев В.Г. Железобетонные и каменные конструкции. В 2 ч. Ч. 2 Каменные и армокаменные конструкции: учеб. пособие для студ. учреждений высш. образования / В.Г. Евстифеев. – 2-е изд., перераб и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 192 с.
7. Тяпин А.Г. Современные нормативные подходы к расчету ответственных сооружений на сейсмические воздействия. – М.: Издательство АСВ. – 2018. – 518 с.
8. Хинканин, А.П. Многоэтажные промышленные здания в железобетонных конструкциях: учебное пособие / А.П. Хинканин, Л.А. Хинканин; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. - 68 с.: ил.

- Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-1722-7; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461648 (04.12.2018).
9. Подскребко М.Д. Сопротивление материалов. Основы теории упругости, пластичности, ползучести и механики разрушения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Подскребко М.Д. Минск: Вышэйшая школа, 2009. – 669 с. –Режим доступа: http:// : http://www.iprbookshop.ru/20141. – ЭБС «IPRbooks».
10. Агапов В.П. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебник/ Агапов В.П. М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 336 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/26864. – ЭБС «IPRbooks».
11. Чирков В.П. Прикладные методы теории надежности в расчетах строительных конструкций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Чирков В.П.— Электрон. текстовые данные. М.: Маршрут, 2006. – 620 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/16120. – ЭБС «IPRbooks».
12. Игнатьев В. А., Игнатьев А. В., Галишникова В. В., Онищенко Е. В. Нелинейная строительная механика стержневых систем: Основы теории. Примеры расчета: учебное пособие. Волгоградский государственный архитектурно-**строительн**ый университет, 2014. –Режим доступа:https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=434821&sr=1
13. Кудишин Ю.И., Беленя Е.И., Игнатьева В.С. Металлические конструкции. Учебник для вузов.- М.: Академия. – 2007. – 688 с
14. Маклакова Т.Г., Нанасова С.М. Конструкции гражданских зданий. - Самара: ООО Прогресс. – 2004. – 132 с.

***б) дополнительная учебная литература:***

15. Копытов А.М. Металлические конструкции каркасных зданий.– М.: Издательство АСВ. – 2016. – 400 с.
16. Завьялова О.Б. Расчет железобетонных каркасов с учетом истории возведения и нагружения: моногр. / О.Б. Завьялова, А.И. Шеин. – Пенза: ПГУАС, 2014. – 120 с.
17. Зарубина, Л.П. Защита зданий, сооружений и конструкций от огня и шума: Материалы, технологии, инструменты и оборудование / Л.П. Зарубина. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. - 336 с.: ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9729-0088-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444186 (04.12.2018).
18. Плешивцев А.А. Архитектура и конструирование гражданских зданий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Плешивцев А.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: МГСУ, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 403 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/35438.html.— ЭБС «IPRbooks»
19. Кодыш Э.Н., Трекин Н.Н., Никитин И.К. Проектирование многоэтажных зданий с железобетонным каркасом / Монография. – М.: Издательство АСВ. 2009. – 352 с.

***в) перечень онлайн курсов:***

20. Проектирование зданий. BIM. [Электронный он-лайн курс]. ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого». Режим доступа: https://openedu.ru/course/spbstu/PRBIM/#

***г) перечень учебно-методического обеспечения:***

21. Варламова Т.В. Проектирование элементов железобетонных конструкций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Варламова Т.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2017.— 88 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/76504.html.

— ЭБС «IPRbooks»
22. Кузнецов В.С. Железобетонные и каменные конструкции многоэтажных зданий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кузнецов В.С., Шапошникова Ю.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016.— 152 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/46045.html.— ЭБС «IPRbooks»
23. Ануфриев Д.П., Золина Т.В., Боронина Л.В. и др. Новые конструкции и технологии при реконструкции и строительстве зданий и сооружений. Научная монография.– М: АСВ, 2013. – 208 с.
24. Завьялова О.Б., Кузьмин И.А. Расчет конструкций на упругом основании. Учебно-методическое пособие. Гриф УМО АСВ. – Астрахань. ИП Сорокин, 2010 г. – 94 с. http://edu.aucu.ru
25. Завьялова О.Б., Кузьмин И.А. Устойчивость плоских стержневых систем. Гриф УМО АСВ. Астрахань, тип. Волга, 2015. – 111 с.
26. Завьялова О.Б. Расчёт многоэтажного здания на устойчивость к прогрессирующему обрушению. Учебное пособие для выполнения курсового проекта. – Астрахань: АГАСУ, 2019. – 37 с. http://moodle.aucu.ru/course/view.php?id=2049
27. Завьялова О.Б. Основы динамики сооружений. Учебное пособие. – Астрахань: АГАСУ, 2019. – 143 с. http://moodle.aucu.ru/course/view.php?id=2049

***д) периодические издания:***

28. Строительная механика и расчет сооружений. Научно-технический журнал.
29. Промышленное и гражданское строительство. Ежемесячный научно-технический и производственный журнал.

***е) нормативная документация:***

30. Федеральный закон от 30.12.2009 N 384-ФЗ (ред. от 02.07.2013) "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" *{КонсультантПлюс}*
31. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 27.12.2018) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" *{КонсультантПлюс}*
32. "СП 20.13330.2016. Свод правил. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*" (утв. Приказом Минстроя России от 03.12.2016 N 891/пр) (ред. от 28.01.2019) *{КонсультантПлюс}*
33. "СП 63.13330.2012. Свод правил. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003" (утв. Приказом Минрегиона России от 29.12.2011 N 635/8) (ред. от 19.10.2017) *{КонсультантПлюс}*
34. "СП 15.13330.2012. Свод правил. Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81*" (утв. Приказом Минрегиона России от 29.12.2011 N 635/5) (ред. от 28.01.2019) *{КонсультантПлюс}*
35. "СП 16.13330.2017. Свод правил. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*" (утв. Приказом Минстроя России от 27.02.2017 N 126/пр) (ред. от 16.08.2018) *{КонсультантПлюс}*
36. СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*
37. "Градостроительный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 N 190-ФЗ (ред. от 02.08.2019) *{КонсультантПлюс}*
38. ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения.
39. "Рекомендации по защите высотных зданий от прогрессирующего обрушения" (утв. и введены в действие Распоряжением Управления научно-технической политики, развития и реконструкции города Москвы от 16.02.2006 N 9) *{КонсультантПлюс}*

40. "СП 116.13330.2012. Свод правил. Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 22-02-2003" (утв. Приказом Минрегиона России от 30.06.2012 N 274) *{КонсультантПлюс}*
41. "ГОСТ 31384-2017. Межгосударственный стандарт. Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Общие технические требования" (введен в действие Приказом Росстандарта от 05.10.2017 N 1361-ст) *{КонсультантПлюс}*
42. "Рекомендации по оценке надежности строительных конструкций зданий и сооружений по внешним признакам" *{КонсультантПлюс}*
43. "Ведомственные строительные нормы. Правила оценки физического износа жилых зданий. ВСН 53-86(р)" (утв. Приказом Госгражданстроя при Госстрое СССР от 24.12.1986 N 446) *{КонсультантПлюс}*

### 8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. 7-Zip
2. Office 365 A1
3. Adobe Acrobat Reader DC.
4. Internet Explorer.
5. Apache Open Office.
6. Google Chrome
7. VLC media player
8. Kaspersky Endpoint Security.
9. ArchiCAD 22, BIM Server 22, MEP Modeler 22.
10. КОМПАС-3D V16 и V17.
11. Mathcad Prime Express 3.0
12. «Академик Сет» (в составе «ЛИРА-САПР 2019 PRO», «МОНОМАХ-САПР 2019 PRO», «ЭКС-ПРИ 2019»).
13. SCAD Office
14. Autodesk Autocad 2020, Autodesk Revit 2020, Autodesk 3ds Max 2020.

### 8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета: (http://edu.aucu.ru, http://moodle.aucu.ru).
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (https://biblioclub.ru/).
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (www.iprbookshop.ru).
4. Научная электронная библиотека (http://www.elibrary.ru/).
5. Консультант + (http://www.consultant-urist.ru/).
6. Федеральный институт промышленной собственности (https://www1.fips.ru/).
7. Патентная база USPTO (https://www.uspto.gov/patents-application-process/search-patents).

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

| № п\п | Наименование специальных помещений и помещений для | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|---|---|---|

| | | |
|---|---|---|
| | **самостоятельной работы** | |
| 1. | Учебная аудитории для проведения учебных занятий:<br>414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18 б, аудитория № 303 | **№303**<br>Комплект учебной мебели<br>Компьютеры - 12 шт.<br>Стационарный мультимедийный комплект<br>Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»<br>Стенды: «Статика» – 4 шт. «Динамика»- 2 шт. «Устойчивость»- 2 шт. |
| 2. | Помещение для самостоятельной работы:<br>414056, г.Астрахань, ул. Татишева, 18, аудитория № 201 | **№ 201**<br>Комплект учебной мебели<br>Компьютеры – 4 шт.<br>Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет» |
| | 414056, г.Астрахань, ул. Татишева, 18б, аудитория № 308 | **№ 308**<br>Комплект учебной мебели<br>Компьютеры – 11 шт.<br>Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет» |

## 10. Особенности организации обучения по дисциплине «Теория расчёта и проектирования» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина **«Теория расчёта и проектирования»** реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей).

**Лист внесения дополнений и изменений**
**в рабочую программу учебной дисциплины**
**«Теория расчёта и проектирования»**
(наименование дисциплины)

**на 20__- 20__ учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры «Промышленное и гражданское строительство»,
протокол № ____ от _____20__г.

Зав. кафедрой

_____ _____ /_____/
ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:
1._____
2. _____
3._____
4._____
5._____

Составители изменений и дополнений:

_____ _____ /_____/
ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

_____ _____ /_____/
ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

Председатель МКН «Строительство» направленность (профиль)
«Промышленное и гражданское строительство: проектирование»

_____ _____ /_____/
ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

«____»_____20___г.

**Аннотация**

**к рабочей программе дисциплины *«Теория расчёта и проектирования»*,**
*по направлению подготовки* ***08.04.01 «Строительство»,*** *направленность (профиль)*
***«Промышленное и гражданское строительство: проектирование»***

***Общая трудоемкость дисциплины*** *составляет 7 зачетных единиц.*
***Форма промежуточной аттестации:*** *курсовой проект, экзамен.*

**Целью учебной дисциплины «Теория расчёта и проектирования»** является углубление уровня освоения компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство».

**Учебная дисциплина «Теория расчёта и проектирования»** входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)» части, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина базируется на знаниях основ математики, теоретической механики, технической механики, сопротивления материалов, строительной механики, архитектуры, металлических конструкций, железобетонных и каменных конструкций, конструкций из дерева и пластмасс, оснований и фундаментов, и дисциплин: «Основы научных исследований», «Прикладная математика», «Проектная подготовка в строительстве».

**Краткое содержание дисциплины:**

*Раздел 1.* Проблема обеспечения прочности конструкций.
*Раздел 2.* Нормирование надежности, несущей способности и эксплуатационной пригодности конструкций.
*Раздел 3.* Нагрузки и воздействия. Классификация нагрузок и воздействий. Особые нагрузки.
*Раздел 4.* Сопротивление конструкций. Устойчивость к прогрессирующему обрушению.
*Раздел 5.* Несущие системы зданий и сооружений и методы расчетного анализа.
*Раздел 6.* Расчётные модели несущих систем и конструкций зданий и сооружений.
*Раздел 7.* Нелинейные задачи строительной механики.

Заведующий кафедрой _____ / А.В. Синельщиков /
подпись И. О. Ф

**РЕЦЕНЗИЯ**
**на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине**
***«Теория расчёта и проектирования»***
**ОПОП ВО по направлению подготовки *08.04.01 «Строительство»,***
***направленность (профиль)***
***«Промышленное и гражданское строительство: проектирование»***
**по программе *магистратуры***

Сергеем Васильевичем Ласточкиным (далее по тексту рецензент) проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Теория расчёта и проектирования» ОПОП ВО по направлению подготовки 08.04.01. «Строительство», по программе магистратуры, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Промышленное и гражданское строительство» (разработчик – доцент, к.т.н. Ольга Борисовна Завьялова).

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

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Теория расчёта и проектирования» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 мая 2017 г., №482 и зарегистрированного в Минюсте России 23 июня 2017 г. N47144.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению - дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного цикла Блока 1. Дисциплины (модули).

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.04.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство: проектирование».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Теория расчёта и проектирования» закреплены 4 компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

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

Учебная дисциплина «Теория расчёта и проектирования» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство: проектирование» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

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

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний магистра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме курсового проекта, экзамена. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО

направления подготовки 08.04.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство: проектирование».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.04.01 «Строительство», и специфике дисциплины «Теория расчёта и проектирования» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 08.04.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство: проектирование», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Теория расчёта и проектирования» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Промышленное и гражданское строительство» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом, приобретения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство: проектирование».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Теория расчёта и проектирования» представлены: типовыми вопросами к экзамену, типовыми вопросами к устному опросу; типовыми заданиями к курсовому проекту, типовыми вопросами к защите курсового проекта.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Теория расчёта и проектирования» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

**ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Теория расчёта и проектирования» ОПОП ВО по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», по программе магистратуры, разработанная доцентом, к.т.н., О.Б. Завьяловой соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 08.04.01 «Строительство» направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство: проектирование» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:
Генеральный директор ООО «Проект» _____ С. В. Ласточкин
Должность, организация подпись И. О. Ф.

«Проект»

**РЕЦЕНЗИЯ**
**на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине**
***«Теория расчёта и проектирования»***
**ОПОП ВО по направлению подготовки *08.04.01 «Строительство»,***
***направленность (профиль)***
***«Промышленное и гражданское строительство: проектирование»***
**по программе *магистратуры***

Александром Евгеньевичем Прозоровым (далее по тексту рецензент) проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «Теория расчёта и проектирования» ОПОП ВО по направлению подготовки 08.04.01. «Строительство», по программе магистратуры, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «Промышленное и гражданское строительство» (разработчик – доцент, к.т.н. Ольга Борисовна Завьялова).

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

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Теория расчёта и проектирования» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 мая 2017 г., №482 и зарегистрированного в Минюсте России 23 июня 2017 г. N47144.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению - дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного цикла Блока 1. Дисциплины (модули).

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.04.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство: проектирование».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Теория расчёта и проектирования» закреплены 4 компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.

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

Учебная дисциплина «Теория расчёта и проектирования» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство: проектирование» и возможность дублирования в содержании не выявлена.

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

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний магистра, предусмотренная Программой, осуществляется в форме курсовой работы, зачета, курсового проекта, экзамена. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.04.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство: проектирование».

Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО направления подготовки 08.04.01 «Строительство», и специфике дисциплины «Теория расчёта и проектирования» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы направления подготовки 08.04.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство: проектирование», разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине «Теория расчёта и проектирования» предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой «Промышленное и гражданское строительство» материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом, приобретения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство: проектирование».

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Теория расчёта и проектирования» представлены: типовыми вопросами к экзамену, типовыми вопросами к устному опросу; типовыми заданиями к курсовому проекту, типовыми вопросами к защите курсового проекта.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине «Теория расчёта и проектирования» в АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

**ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура, содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины «Теория расчёта и проектирования» ОПОП ВО по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», по программе магистратуры, разработанная доцентом, к.т.н., О.Б. Завьяловой соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов направления подготовки 08.04.01 «Строительство» направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство: проектирование» и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:

Генеральный директор
ООО «АстраханьАрхПроект» _____ / А. Е. Прозоров
Должность, организация подпись И. О. Ф.

**Министерство образования и науки Астраханской области**
**Государственное автономное образовательное учреждение**
**Астраханской области высшего образования**
**«Астраханский государственный архитектурно-строительный университет»**
**(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)**

**УТВЕРЖДАЮ**
***Первый проректор***
_____ /*И.Ю.Петрова*/
(подпись) И. О. Ф.
*«30» мая 2019 г.*

# ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

**Наименование дисциплины**

Теория расчета и проектирования

*(указывается наименование в соответствии с учебным планом)*

**По направлению подготовки**

08.04.01 «Строительство»

*(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)*

**Направленность (профиль)**

«Промышленное и гражданское строительство: проектирование»

*(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)*

**Кафедра** «Промышленное и гражданское строительство»

Квалификация выпускника ***магистр***

**Астрахань - 2019**

**Разработчики:**

__доцент, к.т.н.__ _____ / О.Б. Завьялова/

(занимаемая должность, учёная степень и учёное звание) (подпись) И. О. Ф.

Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Промышленное и гражданское строительство», протокол № __10__ от __25__. __мая__. __2019__ г.

Заведующий кафедрой _____ / __А.В. Синельщиков__ /

(подпись) И. О. Ф.

**Согласовано:**

Председатель МКН «Строительство» направленность (профиль) «Промышленное и гражданское строительство: проектирование»

_____ / Т.В. Золина /

(подпись) И. О. Ф.

Начальник УМУ _____ / И.В. Аксютина /

(подпись) И. О. Ф.

Специалист УМУ _____ / Р.А. Рудикова /

(подпись) И. О. Ф.

**СОДЕРЖАНИЕ:**


| | | Стр. |
|---|---|---|
| 1. | Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине | 4 |
| 1.1. | Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы | 4 |
| 1.2. | Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания | 11 |
| 1.2.1. | Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости | 11 |
| 1.2.2. | Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания | 11 |
| 1.2.3. | Шкала оценивания | 32 |
| 2. | Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы | 32 |
| 3. | Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций | 34 |
| 4. | Приложения | 35 |

## 1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные и методические материалы являются неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины и представлены в виде отдельного документа

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

| Индекс и формулировка компетенции N | | Индикаторы достижения компетенций, установленные ОПОП | Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1 РПД) | | | | | | | Формы контроля с конкретизацией задания |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| УК-1- способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1.2- Выявление составляющих проблемной ситуации и связей между ними | Знать: | | | | | | | | |
| | | возможные проблемные ситуации при решении вопросов строительного проектирования | X | X | | X | | | X | Опрос на практических занятиях. Защита курсового проекта. Экзамен |
| | | Уметь: | | | | | | | | |
| | | выявлять проблемные ситуации, возникающие в процессе строительного проектирования | X | X | | X | | | X | |
| | | Иметь навыки: | | | | | | | | |
| | | нахождения взаимосвязей между составляющими проблемной ситуации | X | X | | X | | | X | |
| | УК-1.6- Разработка и обоснование плана действий по решению проблемной ситуации | Знать: | | | | | | | | |
| | | возможные направления действий по исправлению проблемной ситуации | X | X | | X | | | X | Опрос на практических занятиях. Защита курсового проекта. Экзамен |
| | | Уметь: | | | | | | | | |
| | | обосновывать направления действий для решения проблемы | X | X | | X | | | X | |
| | | Иметь навыки: | | | | | | | | |
| | | разработки плана действий для исправления проблемной ситуации, планирования ожидаемых результатов этих действий | X | X | | X | | | X | |
| ПК – 1 - способность выполнять и | ПК-1.1 - Формулирование целей, постановка | Знать: | | | | | | | | |
| | | возможные проблемы исследования в сфере промышленного и гражданского строительства | X | | | X | | | X | Опрос на практических |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| организовывать научные исследования объектов промышленного и гражданского строительства. | задач исследования в сфере промышленного и гражданского строительства | Уметь: | | | | | | | | занятиях. Защита курсового проекта. Экзамен |
| | | формулировать цели, ставить задачи исследования при определении напряженно-деформированного состояния строительных конструкций и их элементов | X | | | X | | | X | |
| | | Иметь навыки: | | | | | | | | |
| | | системного подхода при формулировании целей, постановке задач исследования в сфере промышленного и гражданского строительства | X | | | X | | | X | |
| | ПК-1.2 - Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере промышленного и гражданского строительства | Знать: | | | | | | | | Опрос на практических занятиях. Защита курсового проекта. Экзамен |
| | | возможные методы и/или методики проведения исследований в сфере промышленного и гражданского строительства | | | X | | | | X | |
| | | Уметь: | | | | | | | | |
| | | выбирать методику проведения исследований при определении внутренних усилий в элементах сооружений | | | X | | | | X | |
| | | Иметь навыки: | | | | | | | | |
| | | выбора оптимального метода и/или методики проведения исследований в сфере промышленного и гражданского строительства | | | X | | | | X | |
| | ПК-1.7 - Проведение математического моделирования объектов промышленного и гражданского строительства в соответствии с его методикой | Знать: | | | | | | | | Опрос на практических занятиях. Защита курсового проекта. Экзамен<br>Опрос на практических занятиях. Защита курсового проекта. Экзамен |
| | | методы и средства физического и математического (компьютерного) моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований | | | X | | | X | X | |
| | | Уметь: | | | | | | | | |
| | | применять в практике проектирования методы проведения инженерных изысканий, технологии проектирования конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования | | | X | | | X | X | |
| | | Иметь навыки: | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | использования в практике проектирования зданий и сооружений методов и средств физического и математического (компьютерного) моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований | | | X | | | X | X | |
| | ПК-1.9 - Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования | Знать: | | | | | | | | Опрос на практических занятиях. Защита курсового проекта. Экзамен |
| | | состав и форму аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования, правила оформления и представления научной информации | | X | | X | | | X | |
| | | Уметь: | | | | | | | | |
| | | представлять результаты исследований в виде научных отчетов, презентаций, рефератов, научных публикаций согласно требованиям | | X | | X | | | X | |
| | | Иметь навыки: | | | | | | | | |
| | | анализа результатов исследования при оформлении научно-технических отчетов | | X | | X | | | X | |
| **ПК-3**- способность разрабатывать проектные решения и организовывать проектирование в сфере промышленного и гражданского строительства; | ПК-3.3 - Составление технического задания на подготовку проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства | Знать: | | | | | | | | Опрос на практических занятиях. Защита курсового проекта. Экзамен |
| | | состав работы при подготовке проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства | | X | | | X | | | |
| | | Уметь: | | | | | | | | |
| | | составлять техническое задание на подготовку проектной документации зданий и сооружений | | X | | | X | | | |
| | | Иметь навыки: | | | | | | | | |
| | | составления технического задания на подготовку документации по проектированию зданий и сооружений | | X | | | X | | | |
| | ПК-3.4 - Выбор архитектурно-строительных и конструктивных решений для | Знать: | | | | | | | | Опрос на практических занятиях. Защита курсового проекта. Экзамен |
| | | применяемые архитектурно-конструктивные решения объектов промышленного и гражданского строительства | | | | | X | X | | |
| | | Уметь: | | | | | | | | |
| | | выбирать архитектурно-строительные и конструктивные решения для разработки проект-ной документации | | | | | X | X | | |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства | объектов промышленного и гражданского строительства | | | | | | | | |
| | | Иметь навыки: | | | | | | | | |
| | | выбора и обоснования архитектурно-строительных и конструктивных решений для разработки проектной документации зданий и сооружений | | | | | X | X | | |
| | ПК-3.5 - Выбор архитектурно-строительных и конструктивных решений, обеспечивающих формирование безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения | Знать: | | | | | | | | Опрос на практических занятиях. Защита курсового проекта. Экзамен |
| | | особенности проектирования безбарьерной среды для лиц с ОВЗ | | | | | X | X | | |
| | | Уметь: | | | | | | | | |
| | | выбирать архитектурно-строительные и конструктивные решения, обеспечивающие фор-мирование безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения | | | | | X | X | | |
| | | Иметь навыки: | | | | | | | | |
| | | выбора оптимальных инженерных решений, обеспечивающих формирование безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения | | | | | X | X | | |
| | ПК-3.6– Контроль разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства | Знать: | | | | | | | | Опрос на практических занятиях. Защита курсового проекта. Экзамен |
| | | этапы разработки проектной документации зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства | | | | | X | X | | |
| | | Уметь: | | | | | | | | |
| | | анализировать степень готовности проектной документации зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства | | | | | X | X | | |
| | | Иметь навыки: | | | | | | | | |
| | | контроля разработки проектной документации зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства | | | | | X | X | | |
| | ПК-3.7– Подготовка технического | Знать: | | | | | | | | |
| | | составные части технического задания для разработки рабочей документации | | | | | X | X | | Опрос на практических |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | задания и контроль разработки рабочей документации объектов промышленного и гражданского строительства | Уметь: | | | | | | | | занятиях. Защита курсового проекта. Экзамен |
| | | готовить техническое задание и контролировать разработку рабочей документации для зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства | | | | | X | X | | |
| | | Иметь навыки: | | | | | | | | |
| | | подготовки технического задания и контроля разработки рабочей документации зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства | | | | | X | X | | |
| | ПК-3.8– Подготовка технических заданий и требований для разделов проектов инженерного обеспечения объектов строительства | Знать: | | | | | | | | Опрос на практических занятиях. Защита курсового проекта. Экзамен |
| | | состав технических заданий и требований для разделов проектов инженерного обеспечения зданий | | | | | | X | X | |
| | | Уметь: | | | | | | | | |
| | | подготавливать техническое задание и требования для разделов проектов инженерного обеспечения объектов строительства | | | | | | X | X | |
| | | Иметь навыки: | | | | | | | | |
| | | подготовки технических заданий и требований для разделов проектов зданий и сооружений | | | | | | X | X | |
| | ПК-3.9– Оценка соответствия проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства нормативно-техническим документам | Знать: | | | | | | | | |
| | | нормативно-технические документы для объектов строительства | | X | X | | | X | | Опрос на практических занятиях. Защита курсового проекта. Экзамен |
| | | Уметь: | | | | | | | | |
| | | оценивать соответствие проектной документации для зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства нормативно-техническим документам | | X | X | | | X | | |
| | | Иметь навыки: | | | | | | | | |
| | | оценки соответствия проектной документации для объектов промышленного и гражданского строительства нормативно-техническим документам | | X | X | | | X | | |
| | ПК-3.10– Оценка основных технико-экономических | Знать: | | | | | | | | Опрос на практических занятиях. Защита курсового проекта. |
| | | основные технико-экономические показатели проектов объектов промышленного и гражданского строительства | | | | | X | | | |
| | | Уметь: | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | показателей проектов объектов промышленного и гражданского строительства | уметь рассчитывать основные технико-экономические показатели проектов объектов промышленного и гражданского строительства | | | | | X | | | Экзамен |
| | | Иметь навыки: | | | | | | | | |
| | | оценки основных технико-экономических показателей проектов объектов промышленного и гражданского строительства | | | | | X | | | |
| **ПК – 4-** способность осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства | ПК-4.1 - Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства | Знать: | | | | | | | | Опрос на практических занятиях. Защита курсового проекта. Экзамен |
| | | состав требуемой исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства | | | X | | X | X | | |
| | | Уметь: | | | | | | | | |
| | | выбирать исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчётного обоснования проектных решений строительных объектов | | | X | | X | X | | |
| | | Иметь навыки: | | | | | | | | |
| | | выбора необходимой исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства | | | X | | X | X | | |
| | ПК-4.2 - Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчётной схемы | Знать: | | | | | | | | Опрос на практических занятиях. Защита курсового проекта. Экзамен |
| | | методы и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства | | X | | | X | X | X | |
| | | Уметь: | | | | | | | | |
| | | составлять расчётную схему объекта строительства, учитывать взаимодействие отдельных его элементов; выбирать методику выполнения расчёта | | X | | | X | X | X | |
| | | Иметь навыки: | | | | | | | | |
| | | применения выбранного метода выполнения расчётного обоснования проектного решения зданий, сооружений и их элементов | | X | | | X | X | X | |
| | ПК-4.3– | Знать: | | | | | | | | Опрос на |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Выполнение расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов | методику выполнения расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов | | | | X | | X | X | практических занятиях. Защита курсового проекта. Экзамен |
| | | Уметь: | | | | | | | | |
| | | обосновывать проектное решение с помощью документов для строительства | | | | X | | X | X | |
| | | Иметь навыки: | | | | | | | | |
| | | выполнения расчетного обоснования проектных решений здания, сооружения и документирования его результатов | | | | X | | X | X | |
| | ПК-4.4– Оценка соответствия результатов расчетного обоснования объекта строительства требованиям нормативно-технических документов, оценка достоверности результатов расчётного обоснования | Знать: | | | | | | | | Опрос на практических занятиях. Защита курсового проекта. Экзамен |
| | | нормативно-технические документы для оценки соответствия результатов расчетного обоснования объекта строительства | | | X | X | | X | | |
| | | Уметь: | | | | | | | | |
| | | оценивать достоверность результатов расчётного обоснования | | | | X | | X | | |
| | | Иметь навыки: | | | | | | | | |
| | | оценки соответствия результатов расчета здания или сооружения требованиям нормативно-технических документов, оценки достоверности результатов расчета | | | | X | | X | | |
| | ПК-4.5 - Составление аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и | Знать: | | | | | | | | Опрос на практических занятиях. Защита курсового проекта. Экзамен |
| | | состав аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства | | | | X | | X | X | |
| | | Уметь: | | | | | | | | |
| | | составлять отчет о результатах расчета и проектирования объекта строительства | | | | X | | X | X | |
| | | Иметь навыки: | | | | | | | | |
| | | составления развернутого отчета о результатах расчета и | | | | X | | X | X | |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | гражданского строительства | проектирования объекта строительства | | | | | | | | |

## 1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости

| Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде |
|---|---|---|
| **1** | **2** | **3** |
| Опрос устный | Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимися на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. | Вопросы по темам/разделам дисциплины |

### 1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

| **Компетенция, этапы освоения компетенции** | | **Планируемые результаты обучения** | **Показатели и критерии оценивания результатов обучения** | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **Ниже порогового уровня (не зачтено)** | **Пороговый уровень (Зачтено)** | **Продвинутый уровень (Зачтено)** | **Высокий уровень (Зачтено)** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| **УК-1**- способностью осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе | УК-1.2- Выявление составляющих проблемной ситуации и связей между ними | **Знает** возможные проблемные ситуации при решении вопросов строительного проектирования | Обучающийся не знает и не понимает возможные проблемные ситуации при решении вопросов строительного проектирования | Обучающийся знает возможные проблемные ситуации при решении вопросов строительного проектирования в типовых ситуациях. | Обучающийся знает и понимает возможные проблемные ситуации при решении вопросов строительного проектирования в типовых ситуациях и ситуациях повышенной | Обучающийся знает и понимает возможные проблемные ситуации при решении вопросов строительного проектирования в ситуациях повышенной сложности, а также в |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| системного подхода, вырабатывать стратегию действий | | | | | сложности. | нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| | | **Умеет** выявлять проблемные ситуации, возникающие в процессе строительного проектирования | Обучающийся не умеет выявлять проблемные ситуации, возникающие в процессе строительного проектирования | Обучающийся умеет выявлять проблемные ситуации, возникающие в процессе строительного проектирования в типовых ситуациях. | Обучающийся умеет выявлять проблемные ситуации, возникающие в процессе строительного проектирования в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | Обучающийся умеет выявлять проблемные ситуации, возникающие в процессе строительного проектирования в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| | | **Имеет навыки** нахождения взаимосвязей между составляющими проблемной ситуации | Обучающийся не имеет навыки нахождения взаимосвязей между составляющими проблемной ситуации | Обучающийся имеет навыки нахождения взаимосвязей между составляющими проблемной ситуации в типовых ситуациях. | Обучающийся имеет навыки нахождения взаимосвязей между составляющими проблемной ситуации в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | Обучающийся имеет навыки нахождения взаимосвязей между составляющими проблемной ситуации в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| | УК-1.6- Разработка и обоснование плана действий по решению проблемной ситуации | **Знает** возможные направления действий по исправлению проблемной ситуации | Обучающийся не знает и не понимает возможные направления действий по исправлению проблемной ситуации | Обучающийся знает возможные направления действий по исправлению проблемной ситуации в типовых ситуациях. | Обучающийся знает и понимает возможные направления действий по исправлению проблемной ситуации в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | Обучающийся знает и понимает возможные направления действий по исправлению проблемной ситуации в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| | | **Умеет** обосновывать направления | Обучающийся не умеет обосновывать направления | Обучающийся умеет обосновывать направления | Обучающийся умеет обосновывать направления действий | Обучающийся умеет обосновывать направления действий для |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | действий для решения проблемы | действий для решения проблемы | действий для решения проблемы в типовых ситуациях. | для решения проблемы в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | решения проблемы в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| | | **Имеет навыки** разработки плана действий для исправления проблемной ситуации, планирования ожидаемых результатов этих действий | Обучающийся не имеет навыки разработки плана действий для исправления проблемной ситуации, планирования ожидаемых результатов этих действий | Обучающийся разработки плана действий для исправления проблемной ситуации, планирования ожидаемых результатов этих действий в типовых ситуациях. | Обучающийся имеет навыки разработки плана действий для исправления проблемной ситуации, планирования ожидаемых результатов этих действий в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | Обучающийся имеет навыки разработки плана действий для исправления проблемной ситуации, планирования ожидаемых результатов этих действий в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| **ПК – 1** – способность выполнять и организовы-вать научные исследования объектов промышленно го и гражданского строительства. | ПК-1.1 - Формулирован ие целей, постановка задач исследования в сфере промышлен-ного и гражданского строительства | **Знает** возможные проблемы исследования в сфере промышленного и гражданского строительства | Обучающийся не знает и не понимает возможные проблемы исследования в сфере промышленного и гражданского строительства | Обучающийся знает возможные проблемы исследования в сфере промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях. | Обучающийся знает и понимает возможные проблемы исследования в сфере промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | Обучающийся знает и понимает возможные проблемы исследования в сфере промышленного и гражданского строительства в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| | | **Умеет** формулировать цели, ставить задачи исследования при определении напряженно-деформированно | Обучающийся не умеет формулировать цели, ставить задачи исследования при определении напряженно- | Обучающийся умеет формулировать цели, ставить задачи исследования при определении напряженно-деформированного состояния | Обучающийся умеет формулировать цели, ставить задачи исследования при определении напряженно-деформированного состояния строительных | Обучающийся умеет формулировать цели, ставить задачи исследования при определении напряженно-деформированного состояния строительных конструкций и их |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | го состояния строительных конструкций и их элементов | деформированного состояния строительных конструкций и их элементов | строительных конструкций и их элементов в типовых ситуациях. | конструкций и их элементов в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | элементов в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| | | **Имеет навыки** системного подхода при формулировании целей, постановке задач исследования в сфере промышленного и гражданского строительства | Обучающийся не имеет навыки системного подхода при формулировании целей, постановке задач исследования в сфере промышленного и гражданского строительства | Обучающийся имеет навыки системного подхода при формулировании целей, постановке задач исследования в сфере промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях. | Обучающийся имеет навыки системного подхода при формулировании целей, постановке задач исследования в сфере промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | Обучающийся имеет навыки системного подхода при формулировании целей, постановке задач исследования в сфере промышленного и гражданского строительства в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| | ПК-1.2 - Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере про-мышленного и гражданского строительства | **Знает** возможные методы и/или методики проведения исследований в сфере промышленного и гражданского строительства | Обучающийся не знает и не понимает возможные методы и/или методики проведения исследований в сфере промышленного и гражданского строительства | Обучающийся знает возможные методы и/или методики проведения исследований в сфере промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях. | Обучающийся знает и понимает возможные методы и/или методики проведения исследований в сфере промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | Обучающийся знает и понимает возможные методы и/или методики проведения исследований в сфере промышленного и гражданского строительства в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| | | **Умеет** выбирать методику проведения исследований при определении | Обучающийся не умеет выбирать методику проведения исследований при | Обучающийся умеет выбирать методику проведения исследований при определении | Обучающийся умеет выбирать методику проведения исследований при определении | Обучающийся умеет выбирать методику проведения исследований при определении внутренних усилий в |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | внутренних усилий в элементах сооружений | определении внутренних усилий в элементах сооружений | внутренних усилий в элементах сооружений в типовых ситуациях. | внутренних усилий в элементах сооружений в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | элементах сооружений в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| | | **Имеет навыки** выбора оптимального метода и/или методики проведения исследований в сфере промышленного и гражданского строительства | Обучающийся не имеет навыки выбора оптимального метода и/или методики проведения исследований в сфере промышленного и гражданского строительства | Обучающийся имеет выбора оптимального метода и/или методики проведения исследований в сфере промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях. | Обучающийся имеет навыки выбора оптимального метода и/или методики проведения исследований в сфере промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | Обучающийся имеет навыки выбора оптимального метода и/или методики проведения исследований в сфере промышленного и гражданского строительства в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| | ПК-1.7 - Проведение математического моделирования объектов промышлен-ного и гражданского строительства в соответствии с его методикой | **Знает** методы и средства физического и математического (компьютерного) моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизирован | Обучающийся не знает и не понимает методы и средства физического и математического (компьютерного) моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, | Обучающийся знает методы и средства физического и математического (компьютерного) моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов | Обучающийся знает и понимает методы и средства физического и математического (компьютерного) моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации | Обучающийся знает и методы и средства физического и математического (компьютерного) моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований | стандартных пакетов автоматизации исследований | автоматизации исследований в типовых ситуациях. | исследований в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | исследований в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| | | **Умеет** применять в практике проектирования методы проведения инженерных изысканий, технологии проектирования конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования | Обучающийся не умеет применять в практике проектирования методы проведения инженерных изысканий, технологии проектирования конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования | Обучающийся применять в практике проектирования методы проведения инженерных изысканий, технологии проектирования конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования в типовых ситуациях. | Обучающийся умеет применять в практике проектирования методы проведения инженерных изысканий, технологии проектирования конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | Обучающийся умеет применять в практике проектирования методы проведения инженерных изысканий, технологии проектирования конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| | | **Имеет навыки** использования в практике проектирования | Обучающийся не имеет навыки использования в практике | Обучающийся имеет навыки использования в практике | Обучающийся имеет навыки использования в практике проектирования зданий | Обучающийся имеет навыки использования в практике проектирования зданий и сооружений |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | зданий и сооружений методов и средств физического и математического (компьютерного) моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований | проектирования зданий и сооружений методов и средств физического и математического (компьютерного) моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований | проектирования зданий и сооружений методов и средств физического и математического (компьютерного) моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований в типовых ситуациях. | и сооружений методов и средств физического и математического (компьютерного) моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | методов и средств физического и математического (компьютерного) моделирования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| | ПК-1.9 - Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования | **Знает** состав и форму аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования, правила оформления и представления | Обучающийся не знает и не понимает состав и форму аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования, правила оформления и | Обучающийся знает состав и форму аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования, правила оформления и представления научной информации в типовых ситуациях. | Обучающийся знает и понимает состав и форму аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования, правила оформления и представления научной информации в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | Обучающийся знает и понимает состав и форму аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования, правила оформления и представления научной информации в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | научной информации | представления научной информации | | | непредвиденных ситуациях. |
| | | **Умеет** представлять результаты исследований в виде научных отчетов, презентаций, рефератов, научных публикаций согласно требованиям | Обучающийся не умеет представлять результаты исследований в виде научных отчетов, презентаций, рефератов, научных публикаций согласно требованиям | Обучающийся умеет представлять результаты исследований в виде научных отчетов, презентаций, рефератов, научных публикаций согласно требованиям в типовых ситуациях. | Обучающийся умеет представлять результаты исследований в виде научных отчетов, презентаций, рефератов, научных публикаций согласно требованиям в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | Обучающийся умеет представлять результаты исследований в виде научных отчетов, презентаций, рефератов, научных публикаций согласно требованиям в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| | | **Имеет навыки** анализа результатов исследования при оформлении научно-технических отчетов | Обучающийся не имеет навыки анализа результатов исследования при оформлении научно-технических отчетов | Обучающийся имеет анализа результатов исследования при оформлении научно-технических отчетов в типовых ситуациях. | Обучающийся имеет навыки анализа результатов исследования при оформлении научно-технических отчетов в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | Обучающийся имеет навыки анализа результатов исследования при оформлении научно-технических отчетов в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| **ПК-3-** способность разрабатывать проектные решения и организовывать проектирование в сфере промышленно | ПК-3.3 - Составление технического задания на подготовку проектной документации объектов промышленного и | **Знает** состав работы при подготовке проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства | Обучающийся не знает и не понимает состав работы при подготовке проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства | Обучающийся знает состав работы при подготовке проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях. | Обучающийся знает и понимает состав работы при подготовке проектной документации объектов промышленного и гражданского строительствав типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | Обучающийся знает и понимает состав работы при подготовке проектной документации объектов промышленного и гражданского строительствав ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| го и гражданского строительства | гражданского строительства | | | | | ситуациях. |
| | | **Умеет** составлять техническое задание на подготовку проектной документации зданий и сооружений | Обучающийся не умеет составлять техническое задание на подготовку проектной документации зданий и сооружений | Обучающийся умеет составлять техническое задание на подготовку проектной документации зданий и сооружений в типовых ситуациях. | Обучающийся умеет составлять техническое задание на подготовку проектной документации зданий и сооружений в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | Обучающийся умеет составлять техническое задание на подготовку проектной документации зданий и сооружений в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| | | **Имеет навыки** составления технического задания на подготовку документации по проектированию зданий и сооружений | Обучающийся не имеет навыки составления технического задания на подготовку документации по проектированию зданий и сооружений | Обучающийся имеет навыки составления технического задания на подготовку документации по проектированию зданий и сооружений в типовых ситуациях. | Обучающийся имеет навыки составления технического задания на подготовку документации по проектированию зданий и сооружений в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | Обучающийся имеет навыки составления технического задания на подготовку документации по проектированию зданий и сооружений в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| | ПК-3.4 - Выбор архитектурно-строительных и конструктивных решений для разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского | **Знает** применяемые архитектурно-конструктивные решения объектов промышленного и гражданского строительства | Обучающийся не знает и не понимает применяемые архитектурно-конструктивные решения объектов промышленного и гражданского строительства | Обучающийся знает применяемые архитектурно-конструктивные решения объектов промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях. | Обучающийся знает и понимает применяемые архитектурно-конструктивные решения объектов промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | Обучающийся знает и понимает применяемые архитектурно-конструктивные решения объектов промышленного и гражданского строительства в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| | | **Умеет** выбирать архитектурно- | Обучающийся не умеет выбирать | Обучающийся умеет выбирать | Обучающийся умеет выбирать архитектурно- | Обучающийся умеет выбирать архитектурно- |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | строительства (ПК-3) | строительные и конструктивные решения для разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства | архитектурно-строительные и конструктивные решения для разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства | архитектурно-строительные и конструктивные решения для разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях. | строительные и конструктивные решения для разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | строительные и конструктивные решения для разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| | | **Имеет навыки** выбора и обоснования архитектурно-строительных и конструктивных решений для разработки проектной документации зданий и сооружений | Обучающийся не имеет навыки выбора и обоснования архитектурно-строительных и конструктивных решений для разработки проектной документации зданий и сооружений | Обучающийся имеет выбора и обоснования архитектурно-строительных и конструктивных решений для разработки проектной документации зданий и сооружений в типовых ситуациях. | Обучающийся имеет навыки выбора и обоснования архитектурно-строительных и конструктивных решений для разработки проектной документации зданий и сооружений в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | Обучающийся имеет навыки выбора и обоснования архитектурно-строительных и конструктивных решений для разработки проектной документации зданий и сооружений в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| | ПК-3.5- Выбор архитектурно-строительных и конструктивных решений, обеспечивающих формирование безбарьерной | **Знает** особенности проектирования безбарьерной среды для лиц с ОВЗ | Обучающийся не знает и не понимает особенности проектирования безбарьерной среды для лиц с ОВЗ | Обучающийся знает особенности проектирования безбарьерной среды для лиц с ОВЗ в типовых ситуациях. | Обучающийся знает и понимает особенности проектирования безбарьерной среды для лиц с ОВЗ в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | Обучающийся знает и понимает особенности проектирования безбарьерной среды для лиц с ОВЗ в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| | | **Умеет** выбирать | Обучающийся не | Обучающийся умеет | Обучающийся умеет | Обучающийся умеет |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | среды для инвалидов и других маломобильных групп населения | архитектурно-строительные и конструктивные решения, обеспечивающие формирование безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения | умеет выбирать архитектурно-строительные и конструктивные решения, обеспечивающие формирование безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения | выбирать архитектурно-строительные и конструктивные решения, обеспечивающие формирование безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения в типовых ситуациях. | выбирать архитектурно-строительные и конструктивные решения, обеспечивающие формирование безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | выбирать архитектурно-строительные и конструктивные решения, обеспечивающие формирование безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| | | **Имеет навыки** выбора оптимальных инженерных решений, обеспечивающих формирование безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения | Обучающийся не имеет выбора оптимальных инженерных решений, обеспечивающих формирование безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения | Обучающийся имеет выбора оптимальных инженерных решений, обеспечивающих формирование безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения в типовых ситуациях. | Обучающийся имеет выбора оптимальных инженерных решений, обеспечивающих формирование безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | Обучающийся имеет навыки выбора оптимальных инженерных решений, обеспечивающих формирование безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| | ПК-3.6– Контроль разработки проектной документации объектов промышленного и | **Знает** этапы разработки проектной документации зданий и сооружений промышленного и гражданского | Обучающийся не знает и не понимает этапы разработки проектной документации зданий и сооружений промышленного и | Обучающийся знает этапы разработки проектной документации зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства в | Обучающийся знает и понимает этапы разработки проектной документации зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства в | Обучающийся знает и понимает этапы разработки проектной документации зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства в ситуациях |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | гражданского строительства | строительства | гражданского строительства | типовых ситуациях. | типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| | | **Умеет** анализировать степень готовности проектной документации зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства | Обучающийся не умеет анализировать степень готовности проектной документации зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства | Обучающийся умеет анализировать степень готовности проектной документации зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях. | Обучающийся умеет анализировать степень готовности проектной документации зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | Обучающийся умеет анализировать степень готовности проектной документации зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| | | **Имеет навыки** контроля разработки проектной документации зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства | Обучающийся не имеет навыки контроля разработки проектной документации зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства | Обучающийся имеет навыки контроля разработки проектной документации зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях. | Обучающийся имеет навыки контроля разработки проектной документации зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | Обучающийся имеет навыки контроля разработки проектной документации зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| | ПК-3.7– Подготовка технического задания и контроль разработки рабочей | **Знает** составные части технического задания для разработки рабочей документации | Обучающийся не знает и не понимает составные части технического задания для разработки рабочей документации | Обучающийся знает составные части технического задания для разработки рабочей документации в типовых ситуациях. | Обучающийся знает и понимает составные части технического задания для разработки рабочей документации в типовых ситуациях и ситуациях повышенной | Обучающийся знает и понимает составные части технического задания для разработки рабочей документации в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | документации объектов промышленного и гражданского строительства | | | | сложности. | непредвиденных ситуациях. |
| | | **Умеет** готовить техническое задание и контролировать разработку рабочей документации для зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства | Обучающийся не умеет готовить техническое задание и контролировать разработку рабочей документации для зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства | Обучающийся умеет готовить техническое задание и контролировать разработку рабочей документации для зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях. | Обучающийся умеет готовить техническое задание и контролировать разработку рабочей документации для зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | Обучающийся умеет готовить техническое задание и контролировать разработку рабочей документации для зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| | | **Имеет навыки** подготовки технического задания и контроля разработки рабочей документации зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства | Обучающийся не имеет навыки подготовки технического задания и контроля разработки рабочей документации зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства | Обучающийся имеет навыки подготовки технического задания и контроля разработки рабочей документации зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях. | Обучающийся имеет навыки подготовки технического задания и контроля разработки рабочей документации зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | Обучающийся имеет навыки подготовки технического задания и контроля разработки рабочей документации зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| | ПК-3.8– Подготовка технических заданий и требований для разделов проектов | **Знает** состав технических заданий и требований для разделов проектов инженерного | Обучающийся не знает и не понимает состав технических заданий и требований для разделов проектов инженерного | Обучающийся знает состав технических заданий и требований для разделов проектов инженерного обеспечения зданий в | Обучающийся знает и понимает состав технических заданий и требований для разделов проектов инженерного обеспечения зданий в | Обучающийся знает и понимает состав технических заданий и требований для разделов проектов инженерного обеспечения зданий в ситуациях повышенной |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | инженерного обеспечения объектов строительства | обеспечения зданий | обеспечения зданий | типовых ситуациях. | типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| | | **Умеет** подготавливать техническое задание и требования для разделов проектов инженерного обеспечения объектов строительства | Обучающийся не умеет подготавливать техническое задание и требования для разделов проектов инженерного обеспечения объектов строительства | Обучающийся умеет подготавливать техническое задание и требования для разделов проектов инженерного обеспечения объектов строительства в типовых ситуациях. | Обучающийся умеет подготавливать техническое задание и требования для разделов проектов инженерного обеспечения объектов строительства в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | Обучающийся умеет подготавливать техническое задание и требования для разделов проектов инженерного обеспечения объектов строительства в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| | | **Имеет навыки** подготовки технических заданий и требований для разделов проектов зданий и сооружений | Обучающийся не имеет навыки подготовки технических заданий и требований для разделов проектов зданий и сооружений | Обучающийся имеет навыки подготовки технических заданий и требований для разделов проектов зданий и сооружений в типовых ситуациях. | Обучающийся имеет навыки подготовки технических заданий и требований для разделов проектов зданий и сооружений в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | Обучающийся имеет навыки подготовки технических заданий и требований для разделов проектов зданий и сооружений в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| | ПК-3.9– Оценка соответствия проектной документации объектов промышлен-ного и | **Знает** нормативно-технические документы для объектов строительства | Обучающийся не знает и не понимает нормативно-технические документы для объектов строительства | Обучающийся знает нормативно-технические документы для объектов строительства в типовых ситуациях. | Обучающийся знает и понимает нормативно-технические документы для объектов строительства в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | Обучающийся знает и понимает нормативно-технические документы для объектов строительства в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | гражданского строительства нормативно-техническим документам | | | | | ситуациях. |
| | | **Умеет** оценивать соответствие проектной документации для зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства нормативно-техническим документам | Обучающийся не умеет оценивать соответствие проектной документации для зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства нормативно-техническим документам | Обучающийся умеет оценивать соответствие проектной документации для зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства нормативно-техническим документам в типовых ситуациях. | Обучающийся умеет оценивать соответствие проектной документации для зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства нормативно-техническим документам в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | Обучающийся умеет оценивать соответствие проектной документации для зданий и сооружений промышленного и гражданского строительства нормативно-техническим документам в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| | | **Имеет навыки** оценки соответствия проектной документации для объектов промышленного и гражданского строительства нормативно-техническим документам | Обучающийся не имеет навыки оценки соответствия проектной документации для объектов промышленного и гражданского строительства нормативно-техническим документам | Обучающийся имеет навыки оценки соответствия проектной документации для объектов промышленного и гражданского строительства нормативно-техническим документам в типовых ситуациях. | Обучающийся имеет навыки оценки соответствия проектной документации для объектов промышленного и гражданского строительства нормативно-техническим документам в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | Обучающийся имеет навыки оценки соответствия проектной документации для объектов промышленного и гражданского строительства нормативно-техническим документам в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| | ПК-3.10– Оценка основных технико-экономических показателей проектов объектов | **Знает** основные технико-экономические показатели проектов объектов промышленного и гражданского | Обучающийся не знает и не понимает основные технико-экономические показатели проектов объектов промышленного и гражданского | Обучающийся знает основные технико-экономические показатели проектов объектов промышленного и гражданского строительства в | Обучающийся знает и понимает основные технико-экономические показатели проектов объектов промышленного и гражданского строительства в | Обучающийся знает и понимает основные технико-экономические показатели проектов объектов промышленного и гражданского строительствав ситуациях повышенной сложности, а |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | промышленного и гражданского строительства | строительства | строительства | типовых ситуациях. | типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| | | **Умеет** рассчитывать основные технико-экономические показатели проектов объектов промышленного и гражданского строительства | Обучающийся не умеет рассчитывать основные технико-экономические показатели проектов объектов промышленного и гражданского строительства | Обучающийся рассчитывать основные технико-экономические показатели проектов объектов промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях. | Обучающийся умеет рассчитывать основные технико-экономические показатели проектов объектов промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | Обучающийся умеет рассчитывать основные технико-экономические показатели проектов объектов промышленного и гражданского строительства в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| | | **Имеет навыки** оценки основных технико-экономических показателей проектов объектов промышленного и гражданского строительства | Обучающийся не имеет навыки оценки основных технико-экономических показателей проектов объектов промышленного и гражданского строительства | Обучающийся имеет навыки оценки основных технико-экономических показателей проектов объектов промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях. | Обучающийся имеет навыки оценки основных технико-экономических показателей проектов объектов промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | Обучающийся имеет навыки оценки основных технико-экономических показателей проектов объектов промышленного и гражданского строительства в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| **ПК – 4** - способность осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных | ПК-4.1 - Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования | **Знает** состав требуемой исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного | Обучающийся не знает и не понимает состав требуемой исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения | Обучающийся знает состав требуемой исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного | Обучающийся знает и понимает состав требуемой исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных | Обучающийся знает и понимает состав требуемой исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| решений объектов промышленного и гражданского строительства | проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства | обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства | расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства | обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях. | решений объектов промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | промышленного и гражданского строительства в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| | | **Умеет** выбирать исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчётного обоснования проектных решений строительных объектов | Обучающийся не умеет выбирать исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчётного обоснования проектных решений строительных объектов | Обучающийся умеет выбирать исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчётного обоснования проектных решений строительных объектов в типовых ситуациях. | Обучающийся умеет выбирать исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчётного обоснования проектных решений строительных объектов в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | Обучающийся умеет выбирать исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчётного обоснования проектных решений строительных объектов в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| | | **Имеет навыки** выбора необходимой исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного | Обучающийся не имеет навыки выбора необходимой исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и | Обучающийся имеет навыки выбора необходимой исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского | Обучающийся имеет навыки выбора необходимой исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях и ситуациях повышенной | Обучающийся имеет навыки выбора необходимой исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | и гражданского строительства | гражданского строительства | строительства в типовых ситуациях. | сложности. | непредвиденных ситуациях. |
| | ПК-4.2 - Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчётной схемы | **Знает** методы и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства | Обучающийся не знает и не понимает методы и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства | Обучающийся знает методы и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях. | Обучающийся знает и понимает методы и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | Обучающийся знает и понимает методы и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| | | **Умеет** составлять расчётную схему объекта строительства, учитывать взаимодействие отдельных его элементов; выбирать методику выполнения расчёта | Обучающийся не умеет составлять расчётную схему объекта строительства, учитывать взаимодействие отдельных его элементов; выбирать методику выполнения расчёта | Обучающийся умеет составлять расчётную схему объекта строительства, учитывать взаимодействие отдельных его элементов; выбирать методику выполнения расчёта в типовых ситуациях. | Обучающийся умеет составлять расчётную схему объекта строительства, учитывать взаимодействие отдельных его элементов; выбирать методику выполнения расчёта в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | Обучающийся умеет составлять расчётную схему объекта строительства, учитывать взаимодействие отдельных его элементов; выбирать методику выполнения расчёта в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| | | **Имеет навыки** применения выбранного метода выполнения расчётного обоснования проектного | Обучающийся не имеет навыки применения выбранного метода выполнения расчётного обоснования проектного | Обучающийся имеет навыки применения выбранного метода выполнения расчётного обоснования проектного решения зданий, сооружений | Обучающийся имеет навыки применения выбранного метода выполнения расчётного обоснования проектного решения зданий, сооружений и их элементов в типовых | Обучающийся имеет навыки применения выбранного метода выполнения расчётного обоснования проектного решения зданий, сооружений и их элементов в ситуациях |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | решения зданий, сооружений и их элементов | решения зданий, сооружений и их элементов | и их элементов в типовых ситуациях. | ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| | ПК-4.3– Выполнение расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов | **Знает** методику выполнения расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирова-ние его результатов | Обучающийся не знает и не понимает методику выполнения расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов | Обучающийся знает методику выполнения расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов в типовых ситуациях. | Обучающийся знает и понимает методику выполнения расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | Обучающийся знает и понимает методику выполнения расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| | | **Умеет** обосновывать проектное решение с помощью документов для строительства | Обучающийся не умеет обосновывать проектное решение с помощью документов для строительства | Обучающийся умеет обосновывать проектное решение с помощью документов для строительства в типовых ситуациях. | Обучающийся умеет обосновывать проектное решение с помощью документов для строительства в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | Обучающийся умеет обосновывать проектное решение с помощью документов для строительства в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| | | **Имеет навыки** выполнения расчетного обоснования проектных решений здания, сооружения и документирован | Обучающийся не имеет навыки выполнения расчетного обоснования проектных решений здания, сооружения и | Обучающийся имеет навыки выполнения расчетного обоснования проектных решений здания, сооружения и документирования его результатов в | Обучающийся имеет навыки выполнения расчетного обоснования проектных решений здания, сооружения и документирования его результатов в типовых ситуациях и ситуациях | Обучающийся имеет навыки выполнения расчетного обоснования проектных решений здания, сооружения и документирования его результатов в ситуациях повышенной сложности, а |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ия его результатов | документирования его результатов | типовых ситуациях. | повышенной сложности. | также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| | ПК-4.4– Оценка соответствия результатов расчетного обоснования объекта строительства требованиям нормативно-технических документов, оценка достоверности результатов расчётного обоснования | **Знает** нормативно-технические документы для оценки соответствия результатов расчетного обоснования объекта строительства | Обучающийся не знает и не понимает нормативно-технические документы для оценки соответствия результатов расчетного обоснования объекта строительства | Обучающийся знает нормативно-технические документы для оценки соответствия результатов расчетного обоснования объекта строительства в типовых ситуациях. | Обучающийся знает и понимает нормативно-технические документы для оценки соответствия результатов расчетного обоснования объекта строительства в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | Обучающийся знает и понимает нормативно-технические документы для оценки соответствия результатов расчетного обоснования объекта строительства в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| | | **Умеет** оценивать достоверность результатов расчётного обоснования | Обучающийся не умеет оценивать достоверность результатов расчётного обоснования | Обучающийся умеет оценивать достоверность результатов расчётного обоснования в типовых ситуациях. | Обучающийся умеет оценивать достоверность результатов расчётного обоснования в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | Обучающийся умеет оценивать достоверность результатов расчётного обоснования в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| | | **Имеет навыки** оценки соответствия результатов расчета здания или сооружения требованиям нормативно-технических документов, оценки достоверности | Обучающийся не имеет навыки оценки соответствия результатов расчета здания или сооружения требованиям нормативно-технических документов, оценки достоверности | Обучающийся имеет навыки оценки соответствия результатов расчета здания или сооружения требованиям нормативно-технических документов, оценки достоверности результатов расчета я | Обучающийся имеет навыки оценки соответствия результатов расчета здания или сооружения требованиям нормативно-технических документов, оценки достоверности результатов расчета в типовых ситуациях и | Обучающийся имеет навыки оценки соответствия результатов расчета здания или сооружения требованиям нормативно-технических документов, оценки достоверности результатов расчета в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | результатов расчета | результатов расчета | в типовых ситуациях. | ситуациях повышенной сложности. | непредвиденных ситуациях. |
| | ПК-4.5 - Составление аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства | **Знает** состав аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства | Обучающийся не знает и не понимает состав аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства | Обучающийся знает состав аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях. | Обучающийся знает и понимает состав аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | Обучающийся знает и понимает состав аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| | | **Умеет** составлять отчет о результатах расчета и проектирования объекта строительства | Обучающийся не умеет составлять отчет о результатах расчета и проектирования объекта строительства | Обучающийся умеет составлять отчет о результатах расчета и проектирования объекта строительства в типовых ситуациях. | Обучающийся умеет составлять отчет о результатах расчета и проектирования объекта строительства в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | Обучающийся умеет составлять отчет о результатах расчета и проектирования объекта строительства в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |
| | | **Имеет навыки** составления развернутого отчета о результатах расчета и проектирования объекта строительства | Обучающийся не имеет навыки составления развернутого отчета о результатах расчета и проектирования объекта строительства | Обучающийся имеет навыки составления развернутого отчета о результатах расчета и проектирования объекта строительства в типовых ситуациях. | Обучающийся имеет навыки составления развернутого отчета о результатах расчета и проектирования объекта строительства в типовых ситуациях и ситуациях повышенной сложности. | Обучающийся имеет навыки составления развернутого отчета о результатах расчета и проектирования объекта строительства в ситуациях повышенной сложности, а также в нестандартных и непредвиденных ситуациях. |

### 1.2.3. Шкала оценивания

| Уровень достижений | Отметка в 5-бальной шкале | Зачтено/ не зачтено |
|---|---|---|
| высокий | «5» (отлично) | зачтено |
| продвинутый | «4» (хорошо) | зачтено |
| пороговый | «3» (удовлетворительно) | зачтено |
| ниже порогового | «2» (неудовлетворительно) | не зачтено |

## 2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 2.1. Экзамен

*а) типовые вопросы к экзамену (Приложение 1),*

*б) критерии оценивания*

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

| № п/п | Оценка | Критерии оценки |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Отлично | Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи. |
| 2 | Хорошо | Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи. |
| 3 | Удовлетвори-тельно | Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи. |
| 4 | Неудовлетвори-тельно | Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не |

| | | |
|---|---|---|
| | | проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи. |

### 2.2. Курсовой проект

*а) Примерные темы (задания) к курсовому проекту (Приложение 2),*

*б) критерии оценивания*

При оценке знаний курсового проекта учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

| №п/п | Оценка | Критерии оценки |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Отлично | выставляется студенту, который:<br>показывает всестороннее и глубокое освещение избранной темы в тесной взаимосвязи с практикой, а также умение работать с различными видами источников, систематизировать, классифицировать, обобщать материал, формулировать выводы, соответствующие поставленным целям. |
| 2 | Хорошо | выставляется студенту, который:<br>обнаруживает глубокие знания по предмету и владеет навыками научного исследования, но при этом имеются незначительные замечания по содержанию работы, по процедуре защиты (студент не может дать аргументированные ответы на вопросы). |
| 3 | Удовлетвори-тельно | выставляется студенту, который:<br>неполно раскрывает разделы плана, посредственно владеет материалом, поверхностно отвечает на вопросы, в процессе защиты курсовой работы; отсутствуют аргументированные выводы, проект носит реферативный характер. |
| 4 | Неудовлетвори-тельно | выставляется студенту, если установлен акт несамостоятельного выполнения проекта, имеются принципиальные замечания по многим параметрам, содержание не соответствует теме, допущены грубые теоретические ошибки. |

## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### 2.3. Опрос устный

*а) типовые вопросы (приведены в приложении 3):*

*б) критерии оценивания*

При оценке знаний на опросе (устном) учитывается:

1. Полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
2. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
3. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

4. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
5. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
6. Использование дополнительного материала (обязательное условие);
7. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

| №п/п | Оценка | Критерии оценки |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Отлично | 1) полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно. |
| 2 | Хорошо | студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет. |
| 3 | Удовлетвори-тельно | студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки. |
| 4 | Неудовлетвори-тельно | студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом. |

## 3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине регламентируется локальным нормативным актом.

**Перечень и характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине**

| № | Наименование оценочного средства | Периодичность и способ проведения процедуры оценивания | Виды выставляемых оценок | Форма учёта |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Опрос устный | На практических занятиях перед началом решения задач | По пятибалльной шкале | Журнал успеваемости преподавателя |
| 2 | Защита курсового проекта | Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины | По пятибалльной шкале | Ведомость, зачетная книжка, портфолио |
| 3 | Экзамен | Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины | По пятибалльной шкале | Ведомость, зачетная книжка, портфолио |

**Типовые вопросы к экзамену (УК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4)**

1. Современное состояние проблемы прочности и долговечности строительных конструкций зданий и сооружений. Разработка и обоснование плана действий по решению проблемной ситуации. (УК-1, ПК-3).
2. Основные причины повреждения строительных конструкций. Выявление составляющих проблемной ситуации и связей между ними (УК-1, ПК-3).
3. Материалы для бетона и железобетона и их влияние на стойкость строительных конструкций в агрессивных средах. Факторы, влияющие на кинетику коррозии композиционных материалов в жидких агрессивных средах (УК-1, ПК-3).
4. Феноменологические модели бетона, кинетическая концепция прочности (ПК-3).
5. Основы химического сопротивления композиционных материалов. Обоснование использования материалов в определенных средах (УК-1, ПК-3).
6. Способы и мероприятия, направленные на формирование оптимальной структуры композитов повышенной долговечности (ПК-3).
7. Повышение химического сопротивления строительных материалов и методы защиты строительных конструкций от агрессивного воздействия. Тенденции повышения долговечности конструкций в агрессивных условиях (ПК-3).
8. Водостойкость и морозостойкость композиционных материалов (ПК-3).
9. Стойкость композиционных материалов в растворах кислот, щелочей и солей, хлорных средах (ПК-3).
10. Биостойкость композитных материалов. Радиационная стойкость (ПК-3).
11. Методы расчета и анализа надежности сложных систем. Термины и определения (ПК-3, ПК-4).
12. Система действующих нормативных документов по вопросам надежности строительных конструкций и надежности в технике (ПК-3, ПК-4).
13. Основные положения теории надежности. Факторы, влияющие на надежность объектов (ПК-3, ПК-4).
14. Классификация методов расчета сложных систем на надежность. Особенности расчета надежности сложных систем (ПК-4).
15. Расчёт функциональной надёжности систем. Обоснование и распределение требований к надежности элементов системы (ПК-4).
16. Методы моделирования надежности сложных систем (ПК-4).
17. Практические подходы к оценке остаточных сроков службы строительных конструкций и их надежности (ПК-3, ПК-4).
18. Оценка физического износа и поврежденности отдельных конструктивных элементов зданий. Категории технического состояния конструкций, зданий и сооружений (ПК-3, ПК-4).
19. Методика расчета надежности по имеющимся повреждениям (ПК-3, ПК-4).
20. Методика расчета остаточного срока службы железобетонных конструкций на основе механики разрушения бетона и железобетона (ПК-3, ПК-4).
21. Основные положения механики разрушения бетона и железобетона. Надежность внецентренно-сжатых и сжато-изогнутых элементов. Область неразрушимости (ПК-3, ПК-4).
22. Оценка вероятности отказа внецентренно-сжатого стержня. Анализ надежности внецентренно-сжатого железобетонного элемента (ПК-3, ПК-4).
23. Надежность изгибаемых элементов. Область безотказной работы. Проектирование изгибаемого элемента с заданным уровнем надежности (ПК-3, ПК-4).
24. Составление технического задания на подготовку проектной документации (ПК-3).
25. Классификация нагрузок и их сочетаний. Коэффициенты надёжности (ПК-3, ПК-4).
26. Вероятностные модели снеговых и ветровых нагрузок, температурных климатических

воздействий, технологических нагрузок на перекрытия здания и нагрузок от веса конструкций (ПК-3, ПК-4).

27. Основы анализа изменчивости основных расчетно-конструктивных параметров (ПК-3, ПК-4).
28. Сейсмические и микросейсмические нагрузки. Определение сейсмической нагрузки (ПК-3, ПК-4).
29. Виды физических воздействий на конструкции и материалы. Взаимодействие физических полей (электрических, магнитных, тепловых) с материалом (ПК-3).
30. Теория и практика расчетов железобетонных и металлических конструкций, находящихся под влиянием различных нагрузок и воздействий (ПК-3, ПК-4).
31. Расчеты на прогрессирующее обрушение. Зарубежные нормы. Российские нормативные документы (ПК-1, ПК-3, ПК-4).
32. Методы и последовательность расчета на устойчивость к прогрессирующему обрушению. Метод связей. Метод альтернативных путей передачи нагрузки (ПК-3, ПК-4).
33. Метод ключевых элементов. Методика, основанная на установленных аварийных воздействиях (например, удар, взрыв) (ПК-1, ПК-4).
34. Выбор архитектурно-строительных и конструктивных решений для разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства, в том числе обеспечивающих формирование безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения.
35. Конструктивные основы современного многоэтажного здания. Каркасные системы, бескаркасные системы, комбинированные системы (ПК-3).
36. Многоэтажные здания смешанной системы, сочетающие элементы каркаса и панельные стены, объемно-блочные здания (ПК-3).
37. Системы вертикальных диафрагм. Основные группы расположения стен в зданиях. Степени взаимной связности стен и связи стен с перекрытиями: шарнирные и неразрезные (ПК-3).
38. Возможности использования кирпичной кладки в высотных зданиях (ПК-3).
39. Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчётной схемы (ПК-1, ПК-4).
40. Выполнение расчетного обоснования проектного решения (ПК-1, ПК-4).
41. Метод конечных элементов как основной метод расчётного анализа. Типы конечных элементов. Конечно-элементная сетка. Повышение точности расчетов (ПК-1, ПК-4).
42. Расчёт зданий с учетом деформативности основания. Упругое основание Винклера – Фусса (ПК-1, ПК-4).
43. Составление аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства. Оценка соответствия расчетного обоснования проекта и проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства нормативно-техническим документам. Оценка основных технико-экономических показателей проектов (ПК-1, ПК-4).
44. Несущие системы многоэтажных зданий, обеспечение жёсткости. Расположение и конфигурация стен – диафрагм. Диафрагмы, как высокие балки, воспринимающие сдвиговые нагрузки и опрокидывающие моменты (ПК-3).
45. Напряженное состояние стен многоэтажных зданий. Влияние расположения проемов на расчетные схемы диафрагм. Особенности размещения диафрагм для препятствия кручению и снижения усилий от температурных воздействий (ПК-1, ПК-3, ПК-4).
46. Расчетные модели многоэтажных зданий, типы связей, предпосылки расчета. Основные типы плоских вертикальных несущих конструкций многоэтажного здания (ПК-3, ПК-4).
47. Связи, препятствующие взаимному сдвигу смежных элементов. Характеристики этих связей. Жесткие, гибкие и податливые связи (ПК-3).

48. Проведение математического моделирования объектов промышленного и гражданского строительства (ПК-4).
49. Схематизация несущей системы многоэтажного здания различными расчетными моделями – дискретными, континуальными, дискретно-континуальными. Предпосылки и допущения к расчетам (ПК-1, ПК-3, ПК-4).
50. Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений (ПК-4).
51. Подготовка технического задания и контроль разработки проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства и разделов проектов инженерного обеспечения объектов строительства. Оценка соответствия проектной документации объектов промышленного и гражданского строительства нормативно-техническим документам (ПК-3).
52. Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере промышленного и гражданского строительства (ПК-1).
53. Выбор метода и/или методики проведения исследований. Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования (ПК-1).
54. Понятие нелинейности. Условия линейности задач строительной механики. Виды нелинейностей. Физическая нелинейность. Диаграммы нелинейно-упругого, упругопластического и жесткопластического материала (ПК-1, ПК-3, ПК-4).
55. Расчёт стержневых систем, работающих на растяжение-сжатие. Статически определимые и неопределимые системы (ПК-1, ПК-4).
56. Определение предельной нагрузки для ферм. Статический и кинематический метод решения задачи предельного равновесия (ПК-1, ПК-4).
57. Расчет изгибаемых систем. Пластический момент сопротивления. Пластический шарнир (ПК-1, ПК-4).
58. Определение предельной нагрузки для статически определимых и неопределимых балок с использованием статического и кинематического метода (ПК-1, ПК-4).
59. Расчет рам методом предельного равновесия (ПК-1, ПК-4).
60. Геометрическая нелинейность. Расчет гибких нитей (ПК-1, ПК-4).
61. Методы решения нелинейных задач: метод упругих решений; переменных параметров упругости, шагового нагружения (ПК-1, ПК-4).
62. Конструктивная нелинейность. Расчет систем с односторонними связями (ПК-1, ПК-4).
63. Генетическая нелинейность. Расчет сооружений с учетом последовательности возведения (ПК-1, ПК-4).

*Приложение 2*

**Примерные темы (задания) к курсовому проекту (УК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4)**

Курсовой проект на тему: «Расчет многоэтажного здания на устойчивость к прогрессирующему обрушению».

Рассматриваются варианты зданий:

1. Высотный жилой дом с ядром жесткости.
2. Высотный жилой дом рамной системы.
3. Высотный жилой дом рамно-связевой системы.
4. Многоэтажный жилой дом с кирпичными стенами.
5. Многоэтажный жилой дом каркасной системы.
6. Многоэтажный жилой дом с безригельным каркасом.
7. Многоэтажный кирпичный жилой дом с затяжками.
8. Высотная гостиница с ядром жесткости.
9. Высотное здание с безбалочными перекрытиями.
10. Многоэтажное карстоустойчивое здание на расширенном в плане первом этаже (панельное, каркасное, блочное, кирпичное)
11. Подземно-надземный многоэтажный гараж для автомобилей с башней для въезда и выезда.

**(УК-1, ПК-1, ПК-3, ПК-4)**

1. Как выполняются расчеты на прогрессирующее обрушение.
2. Зарубежные нормы.
3. Российские нормативные документы.
4. Варианты аварийных ситуаций, рассмотренные в проекте.
5. Как определяется расчетное воздействие на здание.
6. Методы и последовательность расчета на устойчивость к прогрессирующему обрушению.
7. Метод связей.
8. Метод альтернативных путей передачи нагрузки.
9. Метод ключевых элементов.
10. Методика, основанная на установленных аварийных воздействиях (например, удар, взрыв).
11. Обоснуйте методику, применяемую в курсовом проекте.

*Приложение 3*

## Типовые вопросы к устному опросу (УК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-1)

**Тема «Проблема обеспечения прочности конструкций»**

1. Современное состояние проблемы прочности и долговечности строительных конструкций зданий и сооружений.
2. Основные причины повреждения строительных конструкций.
3. Материалы для бетона и железобетона и их влияние на стойкость строительных конструкций в агрессивных средах.
4. Факторы, влияющие на кинетику коррозии композиционных материалов в жидких агрессивных средах.
5. Феноменологические модели бетона.
6. Кинетическая концепция прочности бетона.
7. Основы химического сопротивления композиционных материалов.
8. Обоснование использования материалов в определенных средах.
9. Способы и мероприятия, направленные на формирование оптимальной структуры композитов повышенной долговечности.
10. Повышение химического сопротивления строительных материалов.
11. Методы защиты строительных конструкций от агрессивного воздействия.
12. Тенденции повышения долговечности конструкций в агрессивных условиях.
13. Водостойкость и морозостойкость композиционных материалов.
14. Стойкость композиционных материалов в растворах кислот, щелочей и солей, хлорных средах.
15. Биостойкость композитных материалов.
16. Радиационная стойкость.

**Тема «Нормирование надежности, несущей способности и эксплуатационной пригодности конструкций»**

1. Методы расчета и анализа надежности сложных систем.
2. Термины и определения.
3. Система действующих нормативных документов по вопросам надежности строительных конструкций и надежности в технике.
4. Основные положения теории надежности.
5. Факторы, влияющие на надежность объектов.
6. Классификация методов расчета сложных систем на надежность.
7. Особенности расчета надежности сложных систем.
8. Расчёт функциональной надёжности систем.
9. Обоснование и распределение требований к надежности элементов системы.
10. Методы моделирования надежности сложных систем.
11. Практические подходы к оценке остаточных сроков службы строительных конструкций и их надежности.
12. Оценка физического износа и поврежденности отдельных конструктивных элементов зданий.
13. Категории технического состояния конструкций, зданий и сооружений.
14. Методика расчета надежности по имеющимся повреждениям.
15. Методика расчета остаточного срока службы железобетонных конструкций на основе механики разрушения бетона и железобетона.
16. Основные положения механики разрушения бетона и железобетона.

17. Надежность внецентренно-сжатых и сжато-изогнутых элементов. Область неразрушимости.
18. Оценка вероятности отказа внецентренно-сжатого стержня.
19. Анализ надежности внецентренно-сжатого железобетонного элемента.
20. Надежность изгибаемых элементов. Область безотказной работы.
21. Проектирование изгибаемого элемента с заданным уровнем надежности.
22. Составление технического задания на подготовку проектной документации.

**Тема «Нагрузки и воздействия. Классификация нагрузок и воздействий. Особые нагрузки»**

1. Классификация нагрузок и их сочетаний.
2. Коэффициенты надёжности.
3. Вероятностные модели снеговых и ветровых нагрузок,
4. Виды температурных климатических воздействий.
5. Виды технологических нагрузок на перекрытия здания и нагрузок от веса конструкций.
6. Основы анализа изменчивости основных расчетно-конструктивных параметров.
7. Сейсмические и микросейсмические нагрузки.
8. Определение сейсмической нагрузки.
9. Виды физических воздействий на конструкции и материалы.
10. Взаимодействие физических полей (электрических, магнитных, тепловых) с материалом.

**Тема «Сопротивление конструкций. Устойчивость к прогрессирующему обрушению»**

1. Теория и практика расчетов железобетонных и металлических конструкций, находящихся под влиянием различных нагрузок и воздействий.
2. Расчеты на прогрессирующее обрушение.
3. Зарубежные нормы.
4. Российские нормативные документы.
5. Варианты аварийных ситуаций.
6. Расчетное воздействие на здание.
7. Методы и последовательность расчета на устойчивость к прогрессирующему обрушению.
8. Метод связей.
9. Метод альтернативных путей передачи нагрузки.
10. Метод ключевых элементов.
11. Методика, основанная на установленных аварийных воздействиях (например, удар, взрыв).

**Тема «Несущие системы зданий и сооружений и методы расчетного анализа»**

1. Конструктивные основы современного многоэтажного здания.
2. Каркасные системы.
3. Бескаркасные системы.
4. Комбинированные системы.
5. Многоэтажные здания смешанной системы, сочетающие элементы каркаса и панельные стены.
6. Объемно-блочные здания.
7. Системы вертикальных диафрагм.
8. Основные группы расположения стен в зданиях.
9. Степени взаимной связности стен и связи стен с перекрытиями: шарнирные и неразрезные.
10. Возможности использования кирпичной кладки в высотных зданиях.

11. Метод конечных элементов как основной метод расчётного анализа.
12. Типы конечных элементов.
13. Конечно-элементная сетка.
14. Повышение точности расчетов.
15. Расчёт зданий с учетом деформативности основания.
16. Упругое основание Винклера – Фусса.

**Тема «Расчётные модели несущих систем и конструкций зданий и сооружений»**

1. Несущие системы многоэтажных зданий.
2. Обеспечение жёсткости.
3. Расположение и конфигурация стен – диафрагм.
4. Диафрагмы, как высокие балки, воспринимающие сдвиговые нагрузки и опрокидывающие моменты.
5. Напряженное состояние стен многоэтажных зданий.
6. Влияние расположения проемов на расчетные схемы диафрагм.
7. Особенности размещения диафрагм для препятствия кручению и снижения усилий от температурных воздействий.
8. Расчетные модели многоэтажных зданий, типы связей, предпосылки расчета.
9. Основные типы плоских вертикальных несущих конструкций многоэтажного здания.
10. Связи, препятствующие взаимному сдвигу смежных элементов.
11. Характеристики этих связей. Жесткие, гибкие и податливые связи.
12. Схематизация несущей системы многоэтажного здания различными расчетными моделями – дискретными, континуальными, дискретно-континуальными.
13. Предпосылки и допущения к расчетам.

**Тема «Нелинейные задачи строительной механики»**

1. Понятие нелинейности.
2. Условия линейности задач строительной механики.
3. Виды нелинейностей.
4. Физическая нелинейность. Диаграммы нелинейно-упругого, упругопластического и жесткопластического материала.
5. Расчёт стержневых систем, работающих на растяжение-сжатие.
6. Статически определимые и неопределимые системы.
7. Определение предельной нагрузки для ферм.
8. Статический и кинематический метод решения задачи предельного равновесия.
9. Решение задачи линейного программирования.
10. Расчет изгибаемых систем. Пластический момент сопротивления.
11. Пластический шарнир.
12. Определение предельной нагрузки для статически определимых и неопределимых балок с использованием статического и кинематического метода.
13. Расчет рам методом предельного равновесия.
14. Геометрическая нелинейность. Расчет гибких нитей.
15. Методы решения нелинейных задач: метод упругих решений; переменных параметров упругости, шагового нагружения.
16. Конструктивная нелинейность.
17. Расчет систем с односторонними связями.
18. Генетическая нелинейность.
19. Расчет сооружений с учетом последовательности возведения.