



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Железобетонных и каменных конструкций

УТВЕРЖДАЮ

Начальник учебно-методического управления

С.В. Михайлов

«29» июня 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Информационные технологии расчета строительных конструкций

направление подготовки/специальность 08.03.01 Строительство

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Промышленное и гражданское  
строительство

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2021

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

### Цели дисциплины

- сформировать представления у студентов о современных расчетных комплексах в проектировании;
- привить студентам основные навыки практического применения инструментария расчетных программных комплексов

### Задача дисциплины

изучить принципы построения и функционирования программного комплекса Scad, Лира.

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

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП   |
|--|--|--|
| ПКС-2 Разработка проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности | ПКС-2.1 Согласование и представление проектной продукции заинтересованным лицам в установленном порядке                                      | <b>знает</b><br>Основные разделы проектной документации<br><b>умеет</b><br>Формировать отчет по результатам статического расчета<br><b>владеет навыками</b><br>Навыками согласования и защиты результатов статического расчета элементов здания  |
| ПКС-2 Разработка проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности | ПКС-2.2 Разработка и оформление проектных решений по объектам градостроительной деятельности   | <b>знает</b><br>Основные положения норм и строительных правил, руководства по проектированию строительных конструкций<br><b>умеет</b><br>Моделировать элементы здания<br><b>владеет навыками</b><br>Навыками статического расчета отдельных конструкций здания   |
| ПКС-2 Разработка проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности | ПКС-2.3 Моделирование и расчетный анализ для проектных целей и обоснования надежности и безопасности объектов градостроительной деятельности | <b>знает</b><br>Назначение и возможность программ SCAD, Лира-САПР для постановки и реализации расчетных задач;<br><b>умеет</b><br>Пользоваться современными программными средствами для выполнения расчетов различного характера в проектной и производственной сферах строительства<br><b>владеет навыками</b><br>Навыками расчета основных несущих конструкций зданий и сооружений |

|  |  |   |
|--|--|---|
| ПКС-3<br>Проведение обследований, исследований и испытаний применительно к объектам градостроительной деятельности | ПКС-3.4<br>Проведение стендовых испытаний и специальных исследований для моделирования, численного анализа для проектных целей и обоснования безопасности объекта градостроительной деятельности | <b>знает</b><br>Нормативную, учебную и научную литературу в области проведения натуральных испытаний и численных экспериментов<br><b>умеет</b><br>Анализировать воздействия окружающей среды на материал в конструкции, устанавливать требования к строительным и конструкционным материалам и выбирать оптимальный материал, исходя из условий эксплуатации<br><b>владеет навыками</b><br>Современной вычислительной техникой, компьютерными технологиями и способами их использования в профессиональной деятельности |
|--|--|---|

### 3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.01 основной профессиональной образовательной программы 08.03.01 Строительство и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

| № п/п | Предшествующие дисциплины | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|-------|---------------------------|--|
| 1     | Теоретическая механика    | ОПК-1.2, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК - 3.2                 |

Техническая механика

Теоретическая механика

Знать: основы построения геометрически изменяемых (механизмы) и не изменяемых конструкций;

Уметь: упрощать конструкцию пренебрегая второстепенными факторами для получения надежных инженерных результатов расчетов;

Владеть: методами разработки расчетных схем геометрически изменяемых и не изменяемых

| № п/п | Последующие дисциплины                                       | Код и наименование индикатора достижения компетенции   |
|-------|--|--|
| 1     | Железобетонные и каменные конструкции                        | ОПК-3.5, ОПК-6.6, ОПК-6.8, ОПК - 6.9, ОПК-6.11, ОПК-6.12, ПКО- 4.1, ПКО-4.2, ПКО-4.3, ПКО-4.4, ПКО-4.5, ПКО-4.6, ПКО-4.7, ПКО- 4.8, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)- 1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5 |
| 2     | Информационное моделирование в строительстве (BIM)           | ОПК-6.6, ОПК-2.4, ПК(Ц)-1.2  |
| 3     | Методы проектирования железобетонных и каменных конструкций  | УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, УК-2.6   |
| 4     | Методы проектирования металлических и деревянных конструкций | УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, УК-2.6   |

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

| Вид учебной работы | Всего | Из них часы | Семестр |
|--------------------|-------|-------------|---------|
|--------------------|-------|-------------|---------|

|   |       |                                  |      |
|---|-------|----------------------------------|------|
|   | часов | на<br>практическую<br>подготовку | 4    |
| <b>Контактная работа</b>  | 48    |                                  | 48   |
| Практические занятия (Пр)   | 48    | 0                                | 48   |
| <b>Иная контактная работа, в том числе:</b>   | 0,1   |                                  | 0,1  |
| консультации по курсовой работе (проекту),<br>контрольным работам (РГР)   |       |                                  |      |
| контактная работа на аттестацию (сдача зачета,<br>зачета с оценкой; защита курсовой работы<br>(проекта); сдача контрольных работ (РГР)) | 0,1   |                                  | 0,1  |
| контактная работа на аттестацию в сессию<br>(консультация перед экзаменом и сдача   |       |                                  |      |
| <b>Часы на контроль</b>   | 0     |                                  | 0    |
| <b>Самостоятельная работа (СР)</b>  | 59,9  |                                  | 59,9 |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>   |       |                                  |      |
| <b>часы:</b>  | 108   |                                  | 108  |
| <b>зачетные единицы:</b>  | 3     |                                  | 3    |

## 5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

| №    | Разделы дисциплины   | Семестр | Контактная работа (по учебным занятиям), час. |                                   |       |                                   |       |                                   | СР | Всего, час.                                 | Код индикатора достижения компетенции |
|------|--|---------|---|-----------------------------------|-------|-----------------------------------|-------|-----------------------------------|----|---|---------------------------------------|
|      |  |         | лекции  |                                   | ПЗ    |                                   | ЛР    |                                   |    |   |                                       |
|      |  |         | всего   | из них на практическую подготовку | всего | из них на практическую подготовку | всего | из них на практическую подготовку |    |   |                                       |
| 1.   | 1 раздел. Основы моделирования конструкций МКЭ                               |         |   |                                   |       |                                   |       |                                   |    |   |                                       |
| 1.1. | Программные комплексы для расчета строительных конструкций основанные на МКЭ | 4       |   |                                   | 4     |                                   |       | 2                                 | 6  | ПКС-2.1,<br>ПКС-2.2,<br>ПКС-2.3,<br>ПКС-3.4 |                                       |
| 1.2. | Типы конечных элементов, реализованные в комплексах МКЭ                      | 4       |   |                                   | 8     |                                   |       | 12                                | 20 | ПКС-2.1,<br>ПКС-2.2,<br>ПКС-2.3,<br>ПКС-3.4 |                                       |
| 1.3. | Особенности моделирования балок и плоских рам в комплексах МКЭ               | 4       |   |                                   | 12    |                                   |       | 12                                | 24 | ПКС-2.1,<br>ПКС-2.2,<br>ПКС-2.3,<br>ПКС-3.4 |                                       |
| 1.4. | Особенности моделирования плит перекрытий в комплексах МКЭ                   | 4       |   |                                   | 12    |                                   |       | 12                                | 24 | ПКС-2.1,<br>ПКС-2.2,<br>ПКС-2.3,<br>ПКС-3.4 |                                       |
| 1.5. | Особенности моделирования колонн, стен, пилястр в комплексах МКЭ             | 4       |   |                                   | 8     |                                   |       | 12                                | 20 | ПКС-2.1,<br>ПКС-2.2,<br>ПКС-2.3,<br>ПКС-3.4 |                                       |

|      |   |   |  |  |   |  |  |  |     |      |   |
|------|---|---|--|--|---|--|--|--|-----|------|---|
| 1.6. | Особенности статического расчета строительных конструкций | 4 |  |  | 4 |  |  |  | 9,9 | 13,9 | ПКС-2.1,<br>ПКС-2.2,<br>ПКС-2.3,<br>ПКС-3.4 |
| 2.   | 2 раздел. Контроль  |   |  |  |   |  |  |  |     |      |   |
| 2.1. | Зачет   | 4 |  |  |   |  |  |  |     | 0,1  | ПКС-2.1,<br>ПКС-2.2,<br>ПКС-2.3,<br>ПКС-3.4 |

### 5.1. Практические занятия

| № п/п | Наименование раздела и темы практических занятий                             | Наименование и содержание практических занятий   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 1     | Программные комплексы для расчета строительных конструкций основанные на МКЭ | Общие сведения о современных программных комплексах для расчетов МКЭ, описание основных достоинств и недостатков. Сертификация на соответствие нормам РФ. Верификация программных комплексов<br>Общие сведения о современных программных комплексах для расчетов МКЭ, описание основных достоинств и недостатков. Сертификация на соответствие нормам РФ. Верификация программных комплексов   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2     | Типы конечных элементов, реализованные в комплексах МКЭ                      | Классификация конечных элементов и типы. Общие сведения об одноузловых, стержневых, оболочечных и объемных конечных элементов. Конечные элементы для не-линейных расчетов строительных конструкций<br>Классификация конечных элементов и типы. Общие сведения об одноузловых, стержневых, оболочечных и объемных конечных элементов. Конечные элементы для не-линейных расчетов строительных конструкций   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3     | Особенности моделирования балок и плоских рам в комплексах МКЭ               | Общие сведения о моделировании балок стержневыми, оболочечными и объемными конечными элементами. Общие сведения о моделировании плоских рам стержневыми, оболочечными и объемными конечными элементами. Достоинства и недостатки моделирования балок и плоских рам разными типами конечных элементов<br>Общие сведения о моделировании балок стержневыми, оболочечными и объемными конечными элементами. Общие сведения о моделировании плоских рам стержневыми, оболочечными и объемными конечными элементами. Достоинства и недостатки моделирования балок и плоских рам разными типами конечных элементов |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4     | Особенности моделирования плит перекрытий в комплексах МКЭ                   | Общие сведения о толстых и тонких плитах в теории расчета МКЭ. Моделирование балок в составе плит МКЭ. Моделирование плит переменной толщины и локальных утолщений в плитах<br>Общие сведения о толстых и тонких плитах в теории расчета МКЭ. Моделирование балок в составе плит МКЭ. Моделирование плит переменной толщины и локальных утолщений в плитах   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5     | Особенности моделирования колонн, стен, пилостр в комплексах МКЭ             | Определение колонн, пилонов, стен и пилостр. Особенности НДС. Способы моделирования колонн, пилонов, стен и пилостр различными типами КЭ. Достоинства и недостатки моделирования колонн, пилонов, стен и пилостр различными типами КЭ<br>Определение колонн, пилонов, стен и пилостр. Особенности НДС. Способы моделирования колонн, пилонов, стен и пилостр   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   |   | различными типами КЭ. Достоинства и недостатки моделирования колонн, пилонов, стен и пилястр различными типами КЭ  |
| 6 | Особенности статического расчета строительных конструкций | Общие сведения о первой и второй группе предельных состояний в нормах РФ.<br>Задание нагрузок.<br>Комбинации загружений.<br>Статический расчет.<br>Анализ результатов.<br>Общие сведения о первой и второй группе предельных состояний в нормах РФ.<br>Задание нагрузок.<br>Комбинации загружений.<br>Статический расчет.<br>Анализ результатов. |

## 5.2. Самостоятельная работа обучающихся

| № п/п | Наименование раздела дисциплины и темы                                       | Содержание самостоятельной работы  |
|-------|--|--|
| 1     | Программные комплексы для расчета строительных конструкций основанные на МКЭ | Программные комплексы для расчета строительных конструкций на основе МКЭ<br>Программные комплексы для расчета строительных конструкций на основе МКЭ   |
| 2     | Типы конечных элементов, реализованные в комплексах МКЭ                      | -типов конечных элементов;<br>-панели фильтров;<br>-панели визуализации;<br>-назначение жесткостных характеристик<br><br>-типов конечных элементов;<br>-панели фильтров;<br>-панели визуализации;<br>-назначение жесткостных характеристик                       |
| 3     | Особенности моделирования балок и плоских рам в комплексах МКЭ               | -способа создания узлов;<br>-способа создания балок и рам;<br>-граничные условия;<br>-жесткостные характеристики;<br><br>-способа создания узлов;<br>-способа создания балок и рам;<br>-граничные условия;<br>-жесткостные характеристики;                       |
| 4     | Особенности моделирования плит перекрытий в комплексах МКЭ                   | -способы создания оболочечных элементов;<br>-граничные условия;<br>-жесткостные характеристики;<br>-направление выдачи усилий;<br>-способы создания оболочечных элементов;<br>-граничные условия;<br>-жесткостные характеристики;<br>-направление выдачи усилий; |
| 5     | Особенности моделирования колонн, стен, пилястр в комплексах МКЭ             | -способы создания вертикальных стержневых элементов;<br>-способы создания вертикальных оболочечных элементов<br>-назначение жесткостей;<br>-ориентация местных осей;   |

|   |   |  |
|---|---|--|
|   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>-граничные условия;</li> <li>-способы создания вертикальных стержневых элементов;</li> <li>-способы создания вертикальных оболочечных элементов</li> <li>-назначение жесткостей;</li> <li>-ориентация местных осей;</li> <li>-граничные условия;</li> </ul>   |
| 6 | Особенности статического расчета строительных конструкций | <ul style="list-style-type: none"> <li>-способы создания загружений;</li> <li>-разновидности нагрузок;</li> <li>-комбинации загружений и группы нагрузок;</li> <li>-статический расчет</li> <li>-способы создания загружений;</li> <li>-разновидности нагрузок;</li> <li>-комбинации загружений и группы нагрузок;</li> <li>-статический расчет</li> </ul> |
| 7 | Зачет   | Устный опрос   |

## 6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Программой дисциплины предусмотрено проведение лабораторных занятий, на которых дается основной систематизированный материал и предполагающих закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков.

Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к практическим работам
- подготовка к зачету.

Залогом успешного освоения этой дисциплины является обязательное посещение практических занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПД для студентов очной формы обучения, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы и подготовки к практическим.

При самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;

- выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;
- ознакомиться с методическими рекомендациями к выполнению практических работ;
- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является зачет.

## 7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

| № п/п | Контролируемые разделы дисциплины (модуля)                                   | Код и наименование индикатора контролируемой компетенции | Вид оценочного средства                |
|-------|--|--|--|
| 1     | Программные комплексы для расчета строительных конструкций основанные на МКЭ | ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-3.4                       | Устный опрос или тестирование в Moodle |
| 2     | Типы конечных элементов, реализованные в комплексах МКЭ                      | ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-3.4                       | Устный опрос или тестирование в Moodle |
| 3     | Особенности моделирования балок и плоских рам в комплексах МКЭ               | ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-3.4                       | Устный опрос или тестирование в Moodle |
| 4     | Особенности моделирования плит перекрытий в комплексах МКЭ                   | ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-3.4                       | Устный опрос или тестирование в Moodle |
| 5     | Особенности моделирования колонн, стен, пилостр в комплексах МКЭ             | ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-3.4                       | Устный опрос или тестирование в Moodle |
| 6     | Особенности статического расчета строительных конструкций                    | ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-3.4                       | Устный опрос или тестирование в Moodle |
| 7     | Зачет  | ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-3.4                       | Устный опрос или тестирование в Moodle |



7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Контрольные задания

(Для проверки сформированности индикатора достижения компетенций ПКС-2.1, ПКС-2.2, ПКС-2.3, ПКС-3.4)

1. Определить усилия в многопролетной балки, нагруженной равномерно распределенной нагрузкой;
2. Определить усилия в многопролетной балки, нагруженной сосредоточенной нагрузкой;
3. Определить прогибы многопролетной балки, нагруженной сосредоточенной нагрузкой;
4. Определить прогибы в многопролетной балки, нагруженной сосредоточенной нагрузкой;
5. Определить усилия в стенах 3х этажного здания;
6. Определить усилия в перекрытии 3х этажного здания.

7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <p>Оценка «отлично»<br/>(зачтено)</p> | <p>знания:<br/>- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;<br/>- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;<br/>- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения:<br/>- умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин</p> <p>навыки:<br/>- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;<br/>- владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;<br/>- применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий;<br/>- грамотно обосновывает ход решения задач;<br/>- безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;<br/>- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</p> |
|---------------------------------------|--|

|  |  |
|--|--|
| <p>Оценка «хорошо»<br/>(зачтено)</p>                 | <p>знания:<br/>- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;<br/>- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения:<br/>- умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;<br/>- использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы;<br/>- владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</p> <p>навыки:<br/>- самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;<br/>- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;<br/>- без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий;<br/>- обосновывает ход решения задач без затруднений</p> |
| <p>Оценка «удовлетворительно»<br/>(зачтено)</p>      | <p>знания:<br/>- достаточный минимальный объем знаний по дисциплине;<br/>- усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой;<br/>- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок</p> <p>умения:<br/>- умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку;<br/>- владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач;<br/>- умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи</p> <p>навыки:<br/>- работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий;<br/>- достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;<br/>- испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p>  |
| <p>Оценка «неудовлетворительно»<br/>(не зачтено)</p> | <p>знания:<br/>- фрагментарные знания по дисциплине;<br/>- отказ от ответа (выполнения письменной работы);<br/>- знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;</p> <p>умения:<br/>- не умеет использовать научную терминологию;<br/>- наличие грубых ошибок</p> <p>навыки:<br/>- низкий уровень культуры исполнения заданий;<br/>- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;<br/>- отсутствие навыков самостоятельной работы;<br/>- не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>   |

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Программные комплексы для расчета строительных конструкций основанные на МКЭ.
2. Типы конечных элементов, реализованные в комплексах МКЭ.
3. Особенности моделирования балок и плоских рам в комплексах МКЭ.
4. Особенности моделирования плит перекрытий в комплексах МКЭ.
5. Особенности моделирования колонн, стен, пилястр в комплексах МКЭ.
6. Особенности расчета строительных конструкций по первой и второй группам предельных состояний в комплексах МКЭ.
7. Особенности учета податливости основания в комплексах МКЭ и расчета устойчивости зданий и сооружений.
8. Особенности взаимодействия комплексов МКЭ с программными комплексами, реализующими BIM и САПР

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Практические задания размещены по адресу ЭИОС Moodle <https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=3489>

7.4.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

Не предусмотрено

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом,

определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.2.

Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.3.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Зачет производится в форме тестирования или в устной форме на усмотрение преподавателя

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

| Критерии оценивания | Уровень освоения и оценка    |                            |                 |                  |
|---------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------|------------------|
|                     | Оценка «неудовлетворительно» | Оценка «удовлетворительно» | Оценка «хорошо» | Оценка «отлично» |
|                     | «не зачтено»                 | «зачтено»                  |                 |                  |

|        |   |  |  |   |
|--------|---|--|--|---|
|        | <p>Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы</p>   | <p>Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p>          | <p>Уровень освоения компетенции «продвинутый». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.</p>  | <p>Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка</p>   |
| знания | <p>Обучающийся демонстрирует:<br/>-существенные пробелы в знаниях учебного материала;<br/>-допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий;<br/>-непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.</p> | <p>Обучающийся демонстрирует:<br/>-знания теоретического материала;<br/>-неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;<br/>-неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</p> | <p>Обучающийся демонстрирует:<br/>-знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала;<br/>-знания теоретического материала<br/>-способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития;<br/>-правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.</p> | <p>Обучающийся демонстрирует:<br/>-глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала;<br/>-полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий;<br/>-способность устанавливать и объяснять связь практики и теории,<br/>-логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.</p> |

|                   |   |  |  |   |
|-------------------|---|--|--|---|
| умения            | При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя. | Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.   | Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов. | Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы. |
| владение навыками | Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.                               | Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий. | Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.         | Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.   |

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

## 8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

| № п/п                            | Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы  | Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС  |
|----------------------------------|---|---|
| <b>Основная литература</b>       |   |   |
| 1                                | Прокопьев В. И., Решение строительных задач в SCAD OFFICE, Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015   | <a href="http://www.iprbookshop.ru/30788.html">http://www.iprbookshop.ru/30788.html</a> |
| 2                                | Малахова А.Н., ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ И КАМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ (включая расчет в ПК ЛИРА), Москва: АСВ, 2018  | ЭБС   |
| 3                                | Малахова А. Н., Мухин М. А., Проектирование железобетонных конструкций с использованием программного комплекса ЛИРА, Москва: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011 | <a href="http://www.iprbookshop.ru/57054.html">http://www.iprbookshop.ru/57054.html</a> |
| 4                                | Демидов Н. Н., Расчет стальных рам с использованием программного комплекса ЛИРА-9, Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015                   | <a href="http://www.iprbookshop.ru/38469.html">http://www.iprbookshop.ru/38469.html</a> |
| <b>Дополнительная литература</b> |   |   |
| 1                                | Москалев Н.С., Пронозин Я.А., Парлашкевич В.С., Корсун Н.Д., Металлические конструкции, включая сварку, Москва: АСВ, 2018   | ЭБС   |
| 2                                | Евстифеев В. Г., Железобетонные конструкции (расчёт и конструирование), СПб.: Иван Федоров, 2005  | ЭБС   |

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

### 8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

| Наименование ресурса сети «Интернет»                       | Электронный адрес ресурса   |
|--|---|
| Информационные технологии расчета строительных конструкций | <a href="https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=3489">https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=3489</a> |
| Scad soft  | <a href="https://scadsoft.com">https://scadsoft.com</a>   |

### 8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| Наименование   | Электронный адрес ресурса   |
|--|---|
| Информационно-правовая база данных Кодекс                        | <a href="http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/">http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/</a> |
| Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle                   | <a href="https://moodle.spbgasu.ru/">https://moodle.spbgasu.ru/</a>                     |
| Электронная библиотека Ирбис 64                                  | <a href="http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/">http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/</a> |
| Электронно-библиотечная система издательства "Лань"              | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>                             |
| Электронно-библиотечная система издательства "IPRbooks"          | <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>                     |
| Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"             | <a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>               |
| Тех.Лит.Ру - техническая литература                              | <a href="http://www.tehlit.ru/">http://www.tehlit.ru/</a>                               |
| Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ | <a href="http://www.spbgasu.ru">www.spbgasu.ru</a>                                      |



|   |  |
|---|--|
| <p>14. Межкафедральная лаборатория:<br/>Секция А<br/>2-я Красноармей-ская ул. д.4<br/>Ауд. № 40, № 15, № 226</p>  | <p>Гидравлическая машина 30тс; Испытательная машина 140тс; Пресс гидравлический 50тс; Машина испытательная 50тс; Пресс гидравлический 500тс; Универсальная напольная испытательная электромеханическая машина до 100 кН; Универсальная настольная испытательная электромеханическая машина до 10 кН; Универсальная настольная испытательная электромеханическая машина до 50кН; Универсальная электромеханическая испытательная машина 600кН; Серво- гидравлическая испытательная система UTM на 100кН; Сервогидравлическая высокочастотная испытательная система MaKron на 25кН; Сервогидравлическая испытательная система - Magnum - 2000кН; A1220 MONOLITH ультразвуковой дефектоскоп для контроля бетона; Детектор стержней арматуры и определение толщины защитного слоя; Молоток для испытаний бетона SilverSchmidt PC; Прибор для определения прочности материалов методом отрыва ПОС 50МГ4.У; Твердомер Equotip 3; Ультразвуковой прибор Pundit Lab; TDS-150 - Комплекс измерительный 40-канальный; TDS-530-30 - Комплекс измерительный 30-канальный; Ноутбук ASUS X450LB-WX0; Портативный многоосновной оптико-эмиссионный анализатор химическо-го состава металлов и сплавов PMI-MASTER UVR Pro; Портативный рентгено-флуоресцентный спектрометр для анализа металлов с возможностью определения "легких элементов" X- MET 8000 Expert</p> |
| <p>14. Компьютерный класс</p>   | <p>Компьютерный класс - рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь), стол рабочий, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Internet.</p>  |
| <p>14. Помещения для самостоятельной работы</p>   | <p>Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1 шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ. ПО Microsoft Windows 10, Microsoft Office 2016</p>  |
| <p>14. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> | <p>Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет</p>  |

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.