



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИСАиИ  
О.С. Логунова

17.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***РАСЧЁТ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ НА ЭВМ***

Направление подготовки (специальность)  
08.03.01 Строительство

Направленность (профиль/специализация) программы  
Промышленное и гражданское строительство

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

|                     |  |
|---------------------|--|
| Институт/ факультет | Институт строительства, архитектуры и искусства  |
| Кафедра             | Проектирования зданий и строительных конструкций |
| Курс                | 3  |
| Семестр             | 6  |

Магнитогорск  
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Проектирования зданий и строительных конструкций

12.02.2020, протокол № 5

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_



В.Б. Гаврилов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИСАИИ

17.02.2020 г. протокол № 5

Председатель \_\_\_\_\_



О.С. Логунова

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ПЗиСК, канд. техн. наук \_\_\_\_\_



М.Ю. Наркевич

Рецензент:

Директор ООО "НПО Надежность", канд. техн. наук \_\_\_\_\_



И.В. Матвеев

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Проектирования зданий и строительных

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ В.Б. Гаврилов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Проектирования зданий и строительных

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ В.Б. Гаврилов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Проектирования зданий и строительных

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ В.Б. Гаврилов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Проектирования зданий и строительных

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ В.Б. Гаврилов

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины "Расчёт строительных конструкций на ЭВМ" является ознакомление студентов с основными методами постановки задач автоматизированного проектирования, проведения вычислительных экспериментов, принятия решений и отображения результатов проектирования, а так же выработка у студентов навыков активного применения ЭВМ при проектировании и исследовании строительных конструкций.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Расчёт строительных конструкций на ЭВМ входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Строительные материалы

Математика

Соппротивление материалов

Теоретическая механика

Начертательная геометрия и компьютерная графика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Проектирование зданий с использованием ЭВМ

Проектирование фундаментов с использованием ЭВМ

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Расчёт строительных конструкций на ЭВМ» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции   |
|----------------|--|
| ПК-3           | Умение выполнять расчет и подбор сечений элементов строительных конструкций, применять требования нормативных технических документов для оформления спецификаций для чертежей строительных конструкций   |
| ПК-3.1         | Выполняет расчет строительных конструкций  |
| ПК-3.2         | Оформляет текстовую и графическую части разделов проектной документации по строительным конструкциям   |
| ПК-5           | Знание методов расчета конструкций зданий и сооружений, основ проектирования, конструктивные особенности несущих и ограждающих конструкций, основных положений по организации и управлению строительством, методов контроля качества строительно-монтажных работ |
| ПК-5.1         | Осуществляет прием и проверку комплектности рабочей документации от заказчика  |
| ПК-5.2         | Контролирует соблюдение технологической последовательности и сроков выполнения работ на строительной площадке  |

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 45 акад. часов;
- аудиторная – 42 акад. часов;
- внеаудиторная – 3 акад. часов
- самостоятельная работа – 36,3 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 26,7 акад. часа

Форма аттестации - экзамен

| Раздел/ тема дисциплины   | Семестр | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) |           |             | Самостоятельная работа студента | Вид самостоятельной работы   | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код компетенции        |
|---|---------|--|-----------|-------------|---------------------------------|--|---|------------------------|
|   |         | Лек.   | лаб. зан. | практ. зан. |                                 |  |   |                        |
| 1. Раздел 1. Состав и структура проектной   |         |  |           |             |                                 |  |   |                        |
| 1.1 Сущность и содержание технического задания на проектирование. Состав технического задания на проектирование   | 6       | 2  |           |             | 2                               | Самостоятельное изучение учебной литературы.   | Устный опрос студентов.   | ПК-3.2, ПК-5.1, ПК-5.2 |
| 1.2 Технологии проектирования конструкций, зданий и сооружений. Ручное, автоматизированное и автоматическое проектирование объектов строительства. Состав проектной документации по объектам капитального |         | 2  |           |             | 2                               | Самостоятельное изучение учебной литературы.   | Устный опрос студентов.   | ПК-3.1                 |
| Итого по разделу  |         | 4  |           |             | 4                               |  |   |                        |
| 2. Раздел 2. Понятие САПР   |         |  |           |             |                                 |  |   |                        |
| 2.1 Понятия о САПР  | 6       | 2  |           |             | 4                               | Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лекционным и практическим занятиям | Устный опрос студентов.   | ПК-3.1                 |
| 2.2 Работа с программным обеспечением для расчетов строительных конструкций. Подготовка данных, их контроль.  |         | 2  |           |             | 4                               | Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лекционным и практическим занятиям | Устный опрос студентов.   | ПК-3.1                 |
| Итого по разделу  |         | 4  |           |             | 8                               |  |   |                        |

| 3. Раздел 3. Расчет строительных конструкций на ЭВМ  |    |   |        |        |      |  |  |                                |
|--|----|---|--------|--------|------|--|--|--------------------------------|
| 3.1 Расчет плоских рам. Расчет рамы на статические нагрузки.   | 6  | 1 |        | 2      | 4    | Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к практическим и лекционным занятиям | Устный опрос студентов. Проверка практической работы | ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-5.1, ПК-5.2 |
| 3.2 Расчет плоских ферм  |    | 1 |        | 2      | 4    | Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к практическим и лекционным занятиям | Устный опрос студентов. Проверка практической работы | ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-5.1, ПК-5.2 |
| 3.3 Конструирование элементов плоской рамы. Расчет и конструирование сечений, составление РСУ.             |    | 1 |        | 2      | 4    | Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к практическим и лекционным занятиям | Устный опрос студентов. Проверка практической работы | ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-5.1, ПК-5.2 |
| 3.4 Расчет плит. Статический расчет и конструирование железобетонной плиты                                 |    | 1 |        | 2      | 2    | Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лекционным и практическим занятиям | Устный опрос студентов. Проверка практической работы | ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-5.1, ПК-5.2 |
| 3.5 Расчет железобетонного цилиндрического резервуара, покоящегося на фундаменте на естественном основании |    |   |        | 4/2И   | 2    | Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к практическим и лекционным занятиям | Устный опрос студентов. Проверка практической работы | ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-5.1, ПК-5.2 |
| 3.6 Расчет одноэтажного пространственного каркаса.   |    |   |        | 8/4И   | 2    | Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к практическим и лекционным занятиям | Устный опрос студентов. Проверка практической работы | ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-5.1, ПК-5.2 |
| 3.7 Сбор нагрузок. Подбор и проверка заданных сечений. Проектирование многоэтажного каркасного здания.     |    | 2 |        | 8/4И   | 6,3  | Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к практическим и лекционным занятиям | Устный опрос студентов. Проверка практической работы | ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-5.1, ПК-5.2 |
| Итого по разделу   |    | 6 |        | 28/10И | 24,3 |  |  |                                |
| Итого за семестр   | 14 |   | 28/10И | 36,3   |      | экзамен  |  |                                |
| Итого по дисциплине  | 14 |   | 28/10И | 36,3   |      | экзамен  |  |                                |



## **5 Образовательные технологии**

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При обучении студентов дисциплине «Расчёт строительных конструкций на ЭВМ» используются следующие образовательные технологии:

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий: информационная лекция и практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения: проблемная лекция, практическое занятие в форме практикума.

3. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе личностнозначимого для них образовательного результата.

Применяемые формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий: лекция «обратной связи» – лекция-беседа, лекция-дискуссия.

4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий: лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией; практическое занятие в форме презентации.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

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

### **а) Основная литература:**

1. Кутлубаев И. М. Введение в автоматизированное проектирование механических систем: Конспект лекций по дисциплине "Основы автоматизированного проектирования" [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. М. Кутлубаев. - Магнитогорск : МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1046.pdf&show=dcatalogues/1/1119344/1046.pdf&view=true> . - Макрообъект. — Загл. с экрана.

2. Бородачев, Н.А. Курсовое проектирование железобетонных и каменных конструкций в диалоге с ЭВМ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.А. Бородачев. — Электрон. дан. — Самара : АСИ СамГТУ, 2015. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/73942> . — Загл. с экрана.



**б) Дополнительная литература:**

1. Малахова, А.Н. Проектирование железобетонных конструкций с использованием программного комплекса ЛИРА [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Малахова, М.А. Мухин. — Электрон. дан. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2016. — 120 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91925> . — Загл. с экрана.

2. Малахова, А.Н. Расчет железобетонных конструкций многоэтажных зданий [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Малахова. — Электрон. дан. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2018. — 208 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/108513> . — Загл. с экрана.

**в) Методические указания:**

1. Круциляк Ю.М., Наркевич М.Ю. Статический расчет несущих конструкций одноэтажного каркасного здания: Методические указания. – Магнитогорск: МГТУ им. Г.И. Носова, 2010, 50 с.

2. Кришан, А.Л. Примеры оформления рабочих чертежей железобетонных конструкций многоэтажного промышленного здания [Текст]: методические указания / А.Л. Кришан, А.И. Сагадатов. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. Гос. Техн. ун-та им. Г.И.Носова, 2010.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:****Программное обеспечение**

| Наименование ПО                         | № договора              | Срок действия лицензии |
|---|-------------------------|------------------------|
| MS Windows 7 Professional(для классов)  | Д-1227-18 от 08.10.2018 | 11.10.2021             |
| MS Windows 7 Professional (для классов) | Д-757-17 от 27.06.2017  | 27.07.2018             |
| MS Office 2007 Professional             | № 135 от 17.09.2007     | бессрочно              |
| 7Zip                                    | свободно                | бессрочно              |
| Лири САПР 2014                          | Д-780-14 от 25.06.2014  | бессрочно              |
| MS Windows XP Professional(для классов) | Д-1227-18 от 08.10.2018 | 11.10.2021             |
| Autodesk AutoCAD 2021                   | учебная версия          | бессрочно              |
| Autodesk AutoCAD 2020                   | учебная версия          | бессрочно              |
| Autodesk AutoCAD 2019                   | учебная версия          | бессрочно              |
| Autodesk AutoCAD 2018                   | учебная версия          | бессрочно              |

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| Название курса  | Ссылка  |
|---|---|
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)          | URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>      |
| Поисковая система Академия Google (Google Scholar)  | URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>                          |
| Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова   | <a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a> |
| Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science» | <a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a>                                     |
| Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных  | <a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>   |
| Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals  | <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>                                 |

### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа. Оснащение: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Помещения для самостоятельной работы. Оснащение: персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение: шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа включает в себя изучение учебной литературы, подготовку к лекционным и практическим занятиям. Для лучшей организации времени при изучении дисциплины «Расчет строительных конструкций на ЭВМ» студенту рекомендуется заниматься самостоятельной работой после каждого лекционного и практического занятия в течение всего семестра.

Перечень примерных контрольных вопросов для самостоятельной работы.

1. Определение САПР.
2. Цель создания САПР.
3. Подсистемы и компоненты САПР.
4. Классификация САПР.
5. Техническое обеспечение САПР.
6. Программное обеспечение САПР.
7. Информационное обеспечение САПР.
8. Методическое обеспечение САПР.
9. Организационное обеспечение САПР.
10. Эффективность и производительность САПР.
11. Задачи технологического проектирования в САПР.
12. Задачи конструкторского проектирования в САПР.
13. Автоматизация расчетов строительных конструкций, задачи и методы.
14. Математическое моделирование и вариантное проектирование в САПР.
15. Оптимальное проектирование в САПР, математические методы оптимизации.
16. Оптимальное проектирование строительных конструкций, критерии и ограничения.
17. Классификация задач оптимального проектирования.
18. Экономическая эффективность САПР, ее составляющие.
19. Электронные таблицы, их назначения и функции.
20. Организация данных в САПР, понятие о БД.
21. Назначение программ, входящих в расчетные комплексы;
22. Признаки схем, степени свободы;
23. Автоматическая генерация стержневых и пластинчатых элементов;
24. Типы конечных элементов;
25. Флаги рисования и фильтры отображения;
26. Статические и динамические нагрузки;
27. Визуализация результатов расчета;
28. Конструирующие модули;
29. Вспомогательные справочные системы.
30. Технические средства для работы с системой Автокад, их характеристики.
31. Библиотека конечных элементов для линейных задач.
32. Суперэлементное моделирование. Решение нелинейных задач.
33. Составление расчетных схем. Принципы построения конечно-элементных моделей.
34. Рациональная разбивка на конечные элементы.
35. Глобальная, местная и локальная системы координат.
36. Объединение перемещений. Абсолютно жесткие вставки. Моделирование шарниров в стержневых и плоскостных элементах. Учёт прямой и косой симметрии.
37. Расчет на заданные перемещения.
38. Принципы анализа результатов расчета. Правила знаков при чтении результатов расчета.
39. Документирование.
40. Расчет и проектирование стальных конструкций. Назначение и возможности. Проектируемые сечения. Задание дополнительных данных для расчета.

41. Метод конечных элементов, принцип дискретизации объекта проектирования (континуальной среды).
42. Понятие и свойства конечного элемента. Три группы уравнений метода конечных элементов: уравнения равновесия, уравнения деформирования, уравнения связи. Последовательность расчета НДС в ПК ЛИРА.
43. Принципы реализации физической и геометрической нелинейности. Шаговый и итерационный методы. Учет разрушений элементов. Критерий прогрессирующего разрушения.
44. Общесистемные характеристики ПК ЛИРА и разработка расчетной модели.
45. Системы координат – глобальная, местная и локальная. Условные обозначения тензора усилий. Правила знаков.
46. Понятия: узел, связь, шарнир, жесткая вставка, сечение. Принцип умолчания; параметры, заданные по умолчанию.
47. Признак схемы: допускаемые степени свободы и моделируемые типы конструкций. Операции с выбранными (отмеченными) элементами схемы.
48. Методы проведения инженерных изысканий.
49. Формирование расчетной схемы в ПК ЛИРА: признак схемы, геометрия, связи, жесткие вставки, типы и характеристики жесткостей.
50. Моделирование нагрузок и загружений. Типы и виды нагрузок. Формирование загружений. Соотношение нагрузок и загружений.
51. Расчетные сочетания усилий. Принципы формирования расчетных сочетаний.
52. Параметры загружений в расчетных сочетаниях и коэффициенты сочетаний. Коэффициент длительности нагрузок.
53. Нормативные и расчетные значения нагрузок.
54. Основы расчета на динамическое воздействие.
55. Управление расчетом и анализ НДС. Анализ и проверка результатов расчета НДС. Результаты расчета НДС. Методы контроля результатов расчета. Приближенная оценка, оценка по аналогам. Документирование результатов.
56. Проектирование конструкций в модулях ЛИР-АРМ, ЛИР-СТК. Подготовка дополнительных данных для проектирования.
57. Анализ результатов проектирования. Документирование результатов. Локальный режим работы модулей.

**Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

| Код индикатора   | Индикатор достижения                             | Оценочные средства   |
|--|--|--|
| <p><b>ПК-3: Умение выполнять расчет и подбор сечений элементов строительных конструкций, применять требования нормативных технических документов для оформления спецификаций для чертежей строительных конструкций</b></p> |  |  |
| <p>ПК-3.1</p>  | <p>Выполняет расчет строительных конструкций</p> | <p><b>Теоретические вопросы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Метод конечных элементов, принцип дискретизации объекта проектирования (континуальной среды).</li> <li>2. Понятие и свойства конечного элемента. Три группы уравнений метода конечных элементов: уравнения равновесия, уравнения деформирования, уравнения связи. Последовательность расчета НДС в ПК ЛИРА.</li> <li>3. Принципы реализации физической и геометрической нелинейности. Шаговый и итерационный методы. Учет разрушений элементов. Критерий прогрессирующего разрушения.</li> <li>4. Общесистемные характеристики ПК ЛИРА и разработка расчетной модели.</li> <li>5. Системы координат – глобальная, местная и локальная. Условные обозначения тензора усилий. Правила знаков.</li> <li>6. Понятия: узел, связь, шарнир, жесткая вставка, сечение. Принцип умолчания; параметры, заданные по умолчанию.</li> <li>7. Признак схемы: допускаемые степени свободы и моделируемые типы конструкций. Операции с выбранными (отмеченными) элементами схемы.</li> <li>8. Методы проведения инженерных изысканий.</li> <li>9. Формирование расчетной схемы в ПК ЛИРА: признак схемы, геометрия, связи, жесткие вставки, типы и характеристики жесткостей.</li> <li>10. Моделирование нагрузок и загружений. Типы и виды нагрузок. Формирование загружений. Соотношение нагрузок и загружений.</li> <li>11. Расчетные сочетания усилий. Принципы формирования расчетных сочетаний.</li> <li>12. Параметры загружений в расчетных сочетаниях и коэффициенты сочетаний.</li> </ol> |

| Код индикатора | Индикатор достижения | Оценочные средства   |
|----------------|----------------------|--|
|                |                      | <p>13. Коэффициент длительности нагрузок.</p> <p>14. Нормативные и расчетные значения нагрузок.</p> <p>15. Основы расчета на динамическое воздействие.</p> <p>16. Управление расчетом и анализ НДС. Анализ и проверка результатов расчета НДС. Результаты расчета НДС. Методы контроля результатов расчета. Приближенная оценка, оценка по аналогам. Документирование результатов.</p> <p>17. Проектирование конструкций в модулях ЛИР-АРМ, ЛИР-СТК. Подготовка дополнительных данных для проектирования.</p> <p>18. Анализ результатов проектирования. Документирование результатов. Локальный режим работы модулей.</p> <p style="text-align: center;"><b>Практические задания</b></p> <p>Примерные аудиторные практические работы (АПР):</p> <p>Примерная АПР №1 «Расчет плоской рамы»</p> <p>Выполнить расчет плоской рамы, посредством решения следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составить расчетную схему плоской рамы;</li> <li>- показать процедуру использования вариантов конструирования;</li> <li>- заполнить таблицы редактора загружений и РСУ;</li> <li>- подобрать арматуру для элементов рамы;</li> <li>- законструировать неразрезную балку;</li> <li>- законструировать колонну.</li> </ul> <p>Примерная АПР №2 «Расчет плиты»</p> <p>Выполнить расчет сплошной железобетонной плиты, посредством решения следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать процедуру построения расчетной схемы плиты;</li> <li>- показать технику задания нагрузок и составления РСУ;</li> <li>- показать процедуру использования вариантов конструирования для подбора арматуры по теории Карпенко и по теории Вуда.</li> </ul> <p>Исходные данные:</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения  | Оценочные средства   |
|----------------|---|--|
|                |   | <p>Железобетонная плита размером 3 x 6 м, толщиной 150 мм. Дальняя сторона плиты свободно оперта по всей длине, ближняя – свободно оперта своими концами на колонны. Длинные стороны плиты – свободны.<br/>Расчет производится для сетки конечных элементов 6 x 12.</p>  |
| ПК-3.2         | <p>Оформляет текстовую и графическую части разделов проектной документации по строительным конструкциям</p> | <p><i>Пример практического задания «Расчет рамы промышленного здания»</i><br/> Выполнить разработку эскизного, технического и рабочего проекта рамы промышленного здания с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования, посредством решения следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- произвести расчет плоской рамы на динамические воздействия;</li> <li>- произвести расчет устойчивости конструкции;</li> <li>- составить таблицу РСН;</li> <li>- выполнить подбор и проверку стальных сечений элементов рамы;</li> <li>- разработать и составить чертежи элементов строительных конструкций, чертежи их соединений, спецификации элементов конструкций.</li> </ul> <p>Исходные данные:<br/> Сечения элементов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- крайние колонны – коробка из швеллеров № 24;</li> <li>- средние колонны – швеллер № 24;</li> <li>- балка настила – двутавр № 36;</li> <li>- верхний пояс фермы – два уголка 120 x 120 x 10;</li> <li>- нижний пояс фермы – два уголка 100 x 100 x 10;</li> <li>- стойки и раскосы фермы – два уголка 75 x 75 x 6.</li> </ul> <p><i>Пример практического задания «Расчет пространственного каркаса здания с фундаментной плитой на упругом основании»</i><br/> Выполнить разработку комплексного эскизного, технического и рабочего проекта пространственного каркаса здания с фундаментной плитой на упругом основании с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования,</p> |

| Код индикатора  | Индикатор достижения  | Оценочные средства   |
|---|---|--|
|   |   | <p>посредством решения следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать процедуру построения расчетной схемы;</li> <li>- продемонстрировать процедуру задания упругого основания;</li> <li>- показать процедуру использования вариантов конструирования;</li> <li>- показать процедуру подбора арматуры для пластинчатых элементов каркаса;</li> <li>- выполнить подбор и проверку стальных сечений стержневых элементов каркаса;</li> <li>- показать технику задания нагрузок и сейсмического воздействия;</li> <li>- показать технику составления таблиц РСУ и РСН;</li> <li>- разработать и составить чертежи элементов строительных конструкций, чертежи их соединений, спецификации элементов конструкций.</li> </ul> <p>Исходные данные:<br/> Пространственный каркас с фундаментной плитой на упругом основании с коэффициентом постели <math>C1 = 1000 \text{ т/м}^3</math>. Материал рамы – сталь, материал плит и диафрагмы - железобетон В30. Расчет производится для сетки 18 x 24</p> |
| <b>ПК-5: Знание методов расчета конструкций зданий и сооружений, основ проектирования, конструктивные особенности несущих и ограждающих конструкций, основных положений по организации и управлению строительством, методов контроля качества строительного-монтажных работ</b> |   |  |
| ПК-5.1  | Осуществляет прием и проверку комплектности рабочей документации от заказчика | <p style="text-align: center;"><b>Теоретические вопросы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое эскизный проект?</li> <li>2. Что такое рабочий проект?</li> <li>3. Как разрабатывается эскизный проект.</li> <li>4. Как разрабатывается рабочий проект.</li> <li>5. Что такое «проектная документация»?</li> <li>6. Дайте определение понятия «этап строительства».</li> <li>7. Дайте определение понятия «объект капитального строительства»</li> <li>8. Какие существуют виды объектов капитального строительства?</li> <li>9. Дайте определение понятия «здание»</li> <li>10. Дайте определение понятия «сооружение»</li> </ol>   |



| Код индикатора | Индикатор достижения  | Оценочные средства  |
|----------------|---|---|
|                |   | <p>11. Что такое опасные природные процессы и явления?</p> <p>12. Кем и как устанавливается необходимость разработки проектной документации на объект капитального строительства применительно к отдельным этапам строительства?</p> <p>13. Каким документом определены состав и требования к содержанию разделов проектной документации применительно к различным видам объектов капитального строительства и отдельным этапам строительства и реконструкции?</p> <p>14. Из каких составляющих состоит проектная документация?</p> <p>15. Назовите известные Вам универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования.</p> <p>16. Проектирование конструкций в модулях ЛИР-АРМ, ЛИР-СТК. Подготовка дополнительных данных для проектирования.</p> <p>17. Назовите состав и требования к содержанию разделов проектной документации применительно к различным видам объектов капитального строительства и отдельным этапам строительства и реконструкции?</p> <p>18. Из каких составляющих состоит проектная документация?</p> <p>19. Анализ результатов проектирования. Документирование результатов.</p> |
| ПК-5.2         | Контролирует соблюдение технологической последовательности и сроков выполнения работ на строительной площадке | <p>1. Какие разделы включаются в состав рабочего проекта на строительство зданий и сооружений?</p> <p>2. Состава технологических карт на производство ремонтных работ зданий.</p> <p>3. Порядок и технология проведения анализа технического состояния зданий.</p> <p>4. Порядок разработки технологической документации в строительстве.</p> <p>5. Виды технологической документации в сфере строительстве.</p> <p>6. Состав проектной документации.</p> <p>7. Технологические карты.</p> <p>8. Строительный контроль и технический надзор.</p> <p>9. Проверка соответствия принятых в проекте методов работ, технологии и техники безопасности при производстве строительного-монтажных работ.</p> <p>10. Проект производства работ (ППР).</p>  |

| Код индикатора | Индикатор достижения | Оценочные средства             |
|----------------|----------------------|--------------------------------|
|                |                      | 11.Стройгенплан в составе ППР. |

## **б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Расчёт строительных конструкций на ЭВМ» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, степень сформированности умений и навыков в форме экзамена.

### **Показатели и критерии оценивания экзамена:**

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – студент показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – студент показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – студент показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – студент демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.