



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИСАИ
О.С. Логунова

02.02.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗДАНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭВМ

Направление подготовки
08.03.01 Строительство

Направленность (профиль/специализация) программы
Промышленное и гражданское строительство

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очно-заочная

Институт/ факультет	Институт строительства, архитектуры и искусства
Кафедра	Проектирования и строительства зданий
Курс	5

Магнитогорск
2023 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 и строительства зданий
26.01.2023 г., протокол № 7

Зав. кафедрой  М.Ю. Наркевич


Рабочая программа одобрена методической комиссией ИСАИ
02.02.2023 г., протокол № 4

Председатель  О.С. Логунова

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ПисЗ, канд. техн. наук

 М.А. Астафьева

Рецензент:
Директор ООО "НПО Надежность",
канд. техн. наук

 И.В. Матвеев

Лист актуализации рабочей программы

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

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Ю. Наркевич

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Проектирования и строительства зданий

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Ю. Наркевич

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Проектирования и строительства зданий

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Ю. Наркевич

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Проектирования и строительства зданий

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Ю. Наркевич

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Проектирования и строительства зданий

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Ю. Наркевич

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины "Проектирование зданий с использованием ЭВМ" является ознакомление студентов с основными методами постановки задач автоматизированного проектирования зданий, принятия решений и отображения результатов проектирования, а так же выработка у обучающихся навыков активного применения ЭВМ при проектировании и исследовании работы строительных конструкций.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Проектирование зданий с использованием 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:

Архитектура зданий

Основы автоматизированного проектирования строительных конструкций

Строительная механика

Конструкции из дерева и пластмасс

Механика грунтов

Основы архитектуры и строительных конструкций

Соппротивление материалов

Строительные материалы

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

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Железобетонные и каменные конструкции

Проектирование фундаментов в особых условиях

Сталежелезобетонные конструкции

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Проектирование зданий с использованием ЭВМ» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен выполнять расчеты строительных конструкций и оснований, чертежи объектов капитального строительства, конструировать основные узловые соединения конструкций и их расчет
ПК-1.1	Выполняет сбор нагрузок и воздействий на здания и сооружения, формирует их конструктивные системы с применением железобетонных, металлических, каменных и армокаменных, деревянных конструкций, конструкций из полимерных и композиционных материалов
ПК-1.2	Создает расчетные схемы зданий и сооружений, конструирует основные узловые соединения конструкций, выполняет расчет и проверку несущей способности элементов несущих конструкций вручную и (или) с применением расчетных программных комплексов
ПК-1.3	Выполняет чертежи железобетонных, металлических, каменных и армокаменных, деревянных конструкций, конструкций из полимерных и композиционных материалов

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц 252 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 20,8 акад. часов;
- аудиторная – 18 акад. часов;
- внеаудиторная – 2,8 акад. часов;
- самостоятельная работа – 218,6 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 12,6 акад. час

Форма аттестации - зачет, экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Курс	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 разделов проектной документации на объекты капитального строительства производственного и непромышленного назначения и требования к содержанию этих разделов								
1.1 1. Тема: раздел 1 "Пояснительная записка"	5				2	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лекционным занятиям	Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2
1.2 2. Тема: раздел 2 "Схема планировочной организации земельного участка"					2	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лекционным занятиям	Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2
1.3 3. Тема: раздел 3 "Архитектурные решения"					10	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лекционным занятиям	Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2
1.4 4. Тема: раздел 4 "Конструктивные и объемно-планировочные решения"					20	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лекционным занятиям	Устный опрос. Проверка индивидуальных заданий	ПК-1.1, ПК-1.2

1.5 5. Тема: раздел "Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений"				2	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лекционным занятиям	Устный опрос	ПК-1.2
1.6 6. Тема: раздел 6 "Проект организации строительства"				2	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лекционным занятиям	Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2
1.7 7. Тема: раздел 7 "Проект организации работ по сносу или демонтажу объектов капитального строительства"				2	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лекционным занятиям	Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2
1.8 8. Тема: раздел 8 "Перечень мероприятий по охране окружающей среды"				2	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лекционным занятиям	Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2
1.9 9. Тема: раздел 9 "Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности"				2	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лекционным занятиям	Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу				44			
2. Раздел 2. Автоматизация расчетов строительных конструкций, зданий и сооружений в системе автоматизированного проектирования.							
2.1 1. Тема: методы и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования конструкций, зданий и сооружений. Универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы, системы автоматизированного проектирования конструкций, зданий и сооружений.	5		1	14	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка практическим занятиям	Устный опрос студентов.	ПК-1.2

<p>2.2 2. Тема: универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы, системы автоматизированных проектирования строительных конструкций, зданий и сооружений. Программный комплекс «ЛИРА».</p>			1	8	<p>Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к практическим занятиям</p>	<p>Устный опрос студентов</p>	<p>ПК-1.2</p>
<p>2.3 3. Тема: работа с программным обеспечением для рас-четов строительных конструкций, зданий и сооружений. Подготовка данных, их контроль. Выполнение комплекса практических работ</p>			1	16	<p>Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к практическим занятиям</p>	<p>Устный опрос студентов. Проверка практических работ</p>	<p>ПК-1.2, ПК-1.1</p>
Итого по разделу			3	38			
<p>3. Раздел 3. Тема: проектирование зданий с использованием ЭВМ. Автоматизированное проектирование конструкций, зданий и сооружений с использованием ПК «ЛИРА». Разработка и составление чертежей элементов строительных конструкций, чертежей их соединений, спецификации элементов конструкций</p>							
<p>3.1 Решение задач с учетом стадийности возведения и эксплуатации конструкций. Расчет железобетонной рамы с учетом поэтапного монтажа /демонтажа элементов (в т.ч. с учетом динамических нагрузок, расчет на устойчивость на каждой монтажной стадии)</p>		1	1	30	<p>Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к практическим занятиям</p>	<p>Устный опрос студентов. Проверка практических работ</p>	<p>ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3</p>
<p>3.2 Расчет сложных конструкций с использованием метода суперэлементов.</p>	5	1	1	20	<p>Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к практическим занятиям</p>	<p>Устный опрос студентов. Проверка практических работ</p>	<p>ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3</p>
<p>3.3 Расчет мачты с оттяжками с учетом геометрической нелинейности.</p>		1	1	24	<p>Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к практическим занятиям</p>	<p>Устный опрос студентов. Проверка практических работ</p>	<p>ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3</p>

3.4 Расчет прогибов железобетонной плиты перекрытия с учетом физической нелинейности. Расчет прогибов плиты перекрытия с учетом инженерной нелинейности.	1		1	16	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка практическим занятиям	Устный опрос студентов. Проверка практических работ	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
3.5 Конструирование и расчет железобетонного каркаса многоэтажного здания с применением программных комплексов САПФИР и ЛИРА-САПР			7	46,6	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка практическим занятиям	Устный опрос студентов. Проверка практических работ	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Итого по разделу	4		11	136,6			
Итого за семестр	4		14	218,6		экзамен, зачёт	
Итого по дисциплине	4		14	218,6		зачет, 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 «Проектирование зданий с использованием 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. Карякин, А. А. Компьютерное моделирование, расчет и конструирование элементов жилых и общественных зданий повышенной этажности : учебное пособие / А. А. Карякин. — 2-е изд., испр. и доп. — Челябинск : ЮУрГУ, 2016. — 162 с. — ISBN 978-5-696-04816-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/146039> (дата обращения: 11.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Тошин, Д. С. Статический расчет поперечной рамы одноэтажного производственного здания с использованием компьютерных технологий : учебно-методическое пособие / Д. С. Тошин, В. И. Булгаков. — Тольятти : ТГУ, 2013. — 63 с. — ISBN 978-5-8259-0725-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/140104> (дата обращения: 11.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Малахова, А. Н. Проектирование железобетонных конструкций с использованием программного комплекса ЛИРА : учебное пособие / А. Н. Малахова, М. А. Мухин. — 2-е изд. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2016. — 120 с. — ISBN 978-5-7264-1378-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91925> (дата обращения: 11.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Фролова, О. А. Расчет фундаментной плиты в программном комплексе ЛИРА : учебное пособие / О. А. Фролова. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 103 с. — ISBN 978-5-7410-2317-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160022> (дата обращения: 11.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:****Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно
Лири САПР	Д-780-14 от 25.06.2014	бессрочно
Браузер Yandex	свободно	бессрочно
FAR Manager	свободно	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/

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 5-405

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации 5-307

Помещения для самостоятельной работы. Оснащение: персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета 5-505

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение: шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий 5-110

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 «Проектирование зданий с использованием ЭВМ» студенту рекомендуется заниматься самостоятельной работой после каждого лекционного и практического занятия в течение всего семестра.

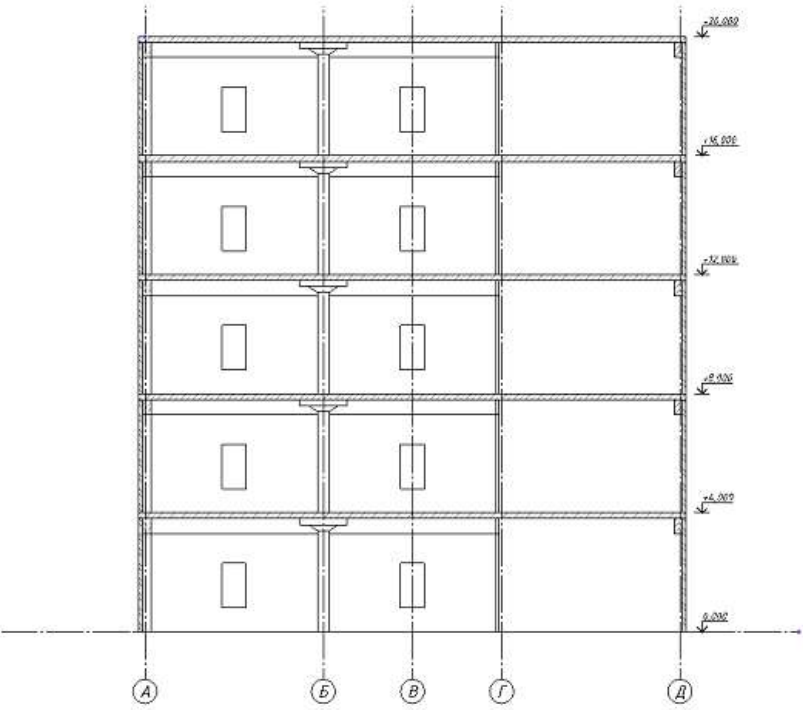
Перечень примерных контрольных вопросов для самостоятельной работы.

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 косо́й 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.

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-1: Способен выполнять расчеты строительных конструкций и оснований, чертежи объектов капитального строительства, конструировать основные узловые соединения конструкций и их расчет		
ПК-1	ПК-1.1: Выполняет сбор нагрузок и воздействий на здания и сооружения, формирует их конструктивные системы с применением железобетонных, металлических, каменных и армокаменных, деревянных конструкций, конструкций из полимерных и композиционных материалов	<p>1. Показать процедуру создания архитектурной и аналитической модели многоэтажного здания в программе САПФИР.</p> <p>2. Показать технологию создания конечно-элементной расчетной схемы многоэтажного здания в системе САПФИР-КОНСТРУКЦИИ для дальнейшей передачи в систему ВИЗОР-САПР.</p> <p>3. Продемонстрировать технологию импорта расчетной схемы в систему ВИЗОР САПР.</p> <p>4. Выполнить подбор арматуры для элементов безригельного (1-й вариант) или ригельного (2-й вариант) каркаса многоэтажного здания, а именно: плиты перекрытия, ригеля или контурной балки, колонны первого этажа и получить усилия для последующего проектирования фундамента колонны.</p> <p>Описание проекта:</p> <ul style="list-style-type: none"> - каркас прямоугольный в плане; - каркас ЖБ ригельный или безригельный (с капителями по средним колоннам и окаймляющей балкой по периметру); - сечение элементов каркаса выбираются студентами самостоятельно исходя из оптимальных соотношений (даётся на лекциях); - фундаменты столбчатые (в расчетной схеме закрепление низа колонн по всем направлениям); - лестница монолитная, лестничная клетка ограждена монолитными несущими стенами (ядро жесткости); - по периметру плана ограждающие стены; - перечень нагрузок: <ol style="list-style-type: none"> 1. собственный вес (постоянные нагрузки, определяется автоматически в соотв. с заданным весом материала и коэффициентом надежности); 2. нагрузки от ненесущих стен и перегородок (собирается в Сапфире автоматически, в соотв. с заданными проемами, весом материала и коэффициентом надежности); 3. полы (постоянные нагрузки, по заданию, коэффициент надежности 1.3); 4. полезные (кратковременные нагрузки, в соотв. с назначением здания, коэффициент надежности по СП 20.13330.2011); 5. снеговые нагрузки на покрытие (кратковременные нагрузки, в соотв. с районом строительства,

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>коэффициент надежности по СП 20.13330.2011, $\gamma_f = 1,4$); Постоянные данные: - объемный вес железобетона – 2.5 т/м³ (коэффициент надежности для собственного веса $\gamma_f = 1.1$); - материал ограждающих стен – кирпич керамический, толщина 380 мм, объемный вес 1.8 т/м³ (коэф. надежности для собственного веса $\gamma_f = 1.3$); - оконные проёмы в ограждающих стенах – 2000x1500 в каждом проёме.</p>  <p>Рис.1.1. Разрез здания (схематично показан для безригельного каркаса)</p>
ПК-1	ПК-1.2: Создает расчетные схемы зданий и	<p>Примерная АПР №1 «Расчет плоской рамы» Выполнить расчет плоской рамы, посредством решения следующих задач:</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	<p>сооружений, конструирует основные узловые соединения конструкций, выполняет расчет и проверку несущей способности элементов несущих конструкций вручную и (или) с применением расчетных программных комплексов</p>	<ul style="list-style-type: none"> - составить расчетную схему плоской рамы; - показать процедуру использования вариантов конструирования; - заполнить таблицы редактора загружений и РСУ; - подобрать арматуру для элементов рамы; - законструировать неразрезную балку; - законструировать колонну. <p>Примерная АПР №2 «Расчет плиты» Выполнить расчет сплошной железобетонной плиты, посредством решения следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> - продемонстрировать процедуру построения расчетной схемы плиты; - показать технику задания нагрузок и составления РСУ; - показать процедуру использования вариантов конструирования для подбора арматуры по теории Карпенко и по теории Вуда. <p>Исходные данные: 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.</p> <p>Расчет производится для сетки конечных элементов 6 x 12.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите признаки схем и соответствующие степени свободы; 2. Как выполнить автоматическую генерация стержневых и пластинчатых элементов? 3. Какие бывают типы конечных элементов? 4. В чем разница между статическими и динамическими нагрузками? Как задать динамические нагрузки в ЛИРА САПР? 5. Визуализация результатов расчета; 6. Перечислите конструирующие модули; 7. Опишите суперэлементное моделирование. Решение нелинейных задач. 8. Какие основные принципы составления расчетных схем и построения конечно-элементных моделей? 9. Какая, на ваш взгляд, рациональная разбивка на конечные элементы конструкций? 10. Чем отличаются глобальная, местная и локальная системы координат? 11. Что такое объединение перемещений, абсолютно жесткие вставки? 12. Опишите расчет на заданные перемещения.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>13. Какие принципы анализа результатов расчета? Правила знаков при чтении результатов расчета?</p> <p>14. Опишите расчет и проектирование стальных конструкций. Назначение и возможности. Проектируемые сечения. Задание дополнительных данных для расчета.</p> <p>15. В чем суть метода конечных элементов, принцип дискретизации объекта проектирования (континуальной среды)?</p> <p>16. Расскажите определение понятия и свойства конечного элемента.</p> <p>17. Какие три группы уравнений метода конечных элементов решаются при оценке НДС в ПК ЛИРА?</p> <p>18. Перечислите основные принципы реализации физической и геометрической нелинейности. Шаговый и итерационный методы. Учет разрушений элементов. Критерий прогрессирующего разрушения.</p> <p>19. Опишите понятия: узел, связь, шарнир, жесткая вставка, сечение. Принцип умолчания; параметры, заданные по умолчанию.</p> <p>20. Опишите признаки схемы: допускаемые степени свободы и моделируемые типы конструкций. Операции с выбранными (отмеченными) элементами схемы.</p> <p>21. Опишите формирование расчетной схемы в ПК ЛИРА: признак схемы, геометрия, связи, жесткие вставки, типы и характеристики жесткостей.</p> <p>22. Опишите моделирование нагрузок и загружений. Типы и виды нагрузок. Формирование загружений. Соотношение нагрузок и загружений.</p> <p>23. В чем смысл расчетных сочетания усилий?</p> <p>24. Какие принципы формирования расчетных сочетаний вы знаете?</p> <p>25. Чем отличаются нормативные и расчетные значения нагрузок?</p> <p>26. Основы расчета на динамическое воздействие.</p>
	<p>ПК-1.3: Выполняет чертежи железобетонных, металлических, каменных и армокаменных, деревянных конструкций, конструкций из полимерных и композиционных материалов</p>	<p>Оформить текстовую и графическую части конструктивного раздела проектной документации 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"> - произвести расчет плоской рамы на динамические воздействия; - произвести расчет устойчивости конструкции; - составить таблицу РСН;

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		- выполнить подбор и проверку стальных сечений элементов рамы; - разработать и составить чертежи элементов строительных конструкций, чертежи их соединений, спецификации элементов конструкций.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания

Промежуточная аттестация по дисциплине «Проектирование зданий с использованием ЭВМ» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, степень сформированности умений и навыков в форме зачета с оценкой, зачета.

Показатели и критерии оценивания зачета

(в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

– на оценку **«зачтено»** – обучающийся 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 **«не зачтено»** – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Показатели и критерии оценивания экзамена

(в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

Для сдачи 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.