



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
М.М. Суровцов

20.02.2024 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
очная

Институт/ факультет	Институт строительства, архитектуры и искусства
Кафедра	Проектирования и строительства зданий
Курс	4
Семестр	7, 8

Магнитогорск
2024 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

15.02.2024 г., протокол № 4

Зав. кафедрой  М.Ю. Наркевич

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИСАиИ

20.02.2024 г., протокол № 4

Председатель  М.М. Суровцов

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 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 студентов 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

Обследование зданий и сооружений

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

Металлические конструкции, включая сварку

Усиление конструкций композитными материалами

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

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 121,3 академических часов;
- аудиторная – 116 академических часов;
- внеаудиторная – 5,3 академических часов;
- самостоятельная работа – 95 академических часов;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 академических часов

Форма аттестации - зачет, экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Раздел. 1. Основы расчета строительных конструкций в ПК ЛИРА-САПР								
1.1 Знакомство с ПК ЛИРА-САПР. Подробное описание интерфейса.	7	2			4,1	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лекционным занятиям	Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2
1.2 Описание расчетных схем. Признаки схемы, Граничные условия. Жесткостные характеристики элементов		4			4	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лекционным занятиям	Устный опрос	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.1
1.3 Особенности задания материала элементам, согласно действующим нормативным документам		2		4	2	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лекционным занятиям	Устный опрос	ПК-1.3, ПК-1.1, ПК-1.2
1.4 РСУ, РСН. Создание таблиц, их сходства и различия, комбинации, коэффициенты надежности		4		4	6	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лекционным занятиям	Устный опрос. Проверка индивидуальных заданий	ПК-1.1, ПК-1.2

1.5 Результаты расчетов. Анимация колебаний Мозаики или изополя. Нагрузки на фрагмент. Преобразование инерционных сил в нагрузки. Просмотр форм колебаний. Расчет на опрокидывание. Связаться с результатами расчета. Таблицы результатов.			14		6	2	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лекционным занятиям	Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
1.6 Статический расчет балки на двух опорах, Расчет металлической фермы			2		4	2	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лекционным занятиям	Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
1.7 Расчёт железобетонных конструкций по предельным состояниям второй группы			2		4	2	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лекционным занятиям	Устный опрос	ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.1
1.8 Расчет монолитной железобетонной плиты			2		2	2			ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.1
1.9 Расчет каркаса навеса из стальных профилей			2		4	2			ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
1.10 Расчет железобетонного каркаса одноэтажного здания			2		8	8			ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Итого по разделу			36		36	34,1			
Итого за семестр			36		36	34,1		зачёт	
2. Раздел 2. Проектирование зданий с использованием ЭВМ									
2.1 РАСЧЕТ ПЛОСКИХ РАМ В ПК "ЛИРА-САПР"			6		4	15	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка практическим занятиям	Устный опрос студентов. Проверка практических работ	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
2.2 КОНСТРУКТИВНЫЙ РАСЧЕТ СТАЛЬНЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ПК "ЛИРА-САПР"	8		8		8	20,9	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка практическим занятиям	Устный опрос студентов. Проверка практических работ	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
2.3 СТАЛЬНОЙ КАРКАС ОДНОЭТАЖНОГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЗДАНИЯ			8		10	25	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка практическим занятиям	Устный опрос студентов. Проверка практических работ	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
2.4 Экзамен									ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3

Итого по разделу	22		22	60,9			
Итого за семестр	22		22	60,9		экзамен	
Итого по дисциплине	58		58	95		зачет, экзамен	

5 Образовательные технологии

Реализация компетентного 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

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: 02.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Чудинов, Ю. Н. Проектирование неразрезного ригеля железобетонного каркасного здания с применением ПК «Лира-САПР» : учебное пособие / Ю. Н. Чудинов. — Комсомольск-на-Амуре : КНАГУ, 2021. — 100 с. — ISBN 978-5-7765-1484-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/222821> (дата обращения: 02.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Сиянов, А. И. Металлические конструкции, включая сварку. Расчет элементов каркаса одноэтажного производственного здания / А. И. Сиянов. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 96 с. — ISBN 978-5-507-46022-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/327083> (дата обращения: 02.04.2024). — 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: 02.04.2024). — 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: 02.04.2024). — 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: 02.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Ступак А.А., Астафьева М.А., Осипова О.А. Лабораторный практикум по расчету конструкций в ПК "ЛИРА". [Электронный ресурс]: практикум / Александра Алексеевна Ступак, Мария Анатольевна Астафьева, Вадим Борисович Гаврилов, Ольга Александровна Осипова; ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова».

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 распространяемое	бессрочно
Лира САПР	Д-780-14 от 25.06.2014	бессрочно
Sapfir 2014	Д-780-14 от 25.06.2014	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно
АСКОН Компас 3D	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно
STARK ES УВ в.2014	Д-894-14 от 14.07.2014	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/We
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature»	https://www.nature.com/siteindex

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 5-307

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации 5-504

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

Приложение 1

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 косой симметрии.
37. Расчет на заданные перемещения.

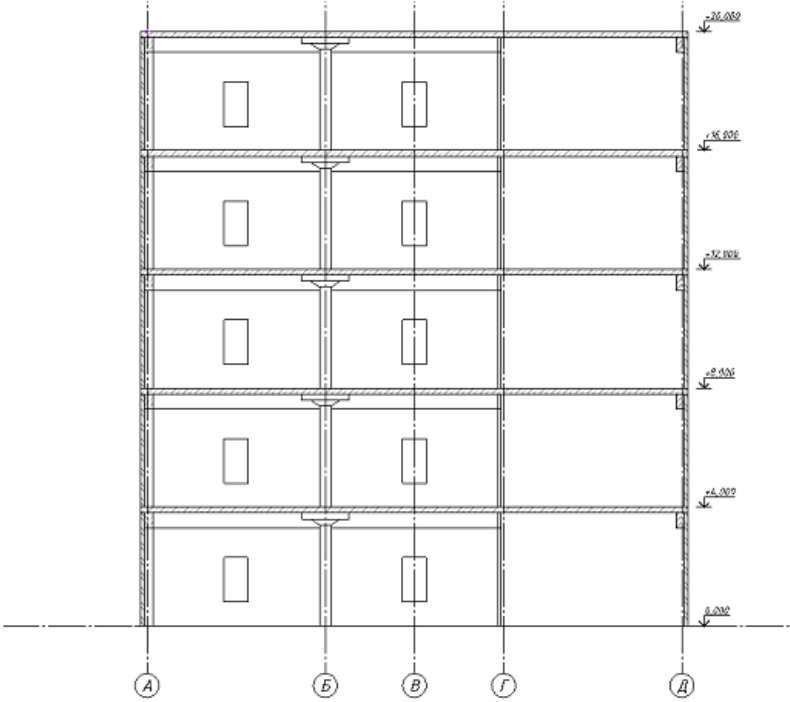
38. Принципы анализа результатов расчета. Правила знаков при чтении результатов расчета.
39. Документирование.
40. Расчет и проектирование стальных конструкций. Назначение и возможности. Проектируемые сечения. Задание дополнительных данных для расчета.
41. Метод конечных элементов, принцип дискретизации 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 загрузений. Типы и виды нагрузок. Формирование загрузений. Соотношение нагрузок и загрузений.
51. Расчетные сочетания усилий. Принципы формирования расчетных сочетаний.
52. Параметры загрузений 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 компетенции	Оценочные средства
а		

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	<p>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>	<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 загружений: <ul 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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>20.13330.2011);</p> <p>5. снеговые нагрузки на покрытие (кратковременные нагрузки, в соотв. с районом строительства, 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 сооружений, конструирует основные узловые соединения конструкций, выполняет расчет и	<p>Примерная АПР №1 «Расчет плоской рамы»</p> <p>Выполнить расчет плоской рамы, посредством решения следующих задач:</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»</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	<p>проверку несущей способности элементов несущих конструкций вручную и (или) с применением расчетных программных комплексов</p>	<p>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. 13. Какие принципы анализа результатов расчета? Правила знаков при чтении результатов расчета? 14. Опишите расчет и проектирование стальных конструкций. Назначение и возможности. Проектируемые сечения. Задание дополнительных данных для расчета. 15. В чем суть метода конечных элементов, принцип

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		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.