

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Факультет Атомной энергетики и технологий  
Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине «Архитектурно-строительное компьютерное проектирование  
зданий и сооружений энергетики»

#### **Специальности**

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

**Основная профессиональная образовательная программа:**  
«Строительство сооружений тепловой и атомной энергетики»

**Квалификация выпускника**  
инженер-строитель

**Форма обучения**  
Очная

### **Цель освоения учебной дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Архитектурно-строительное компьютерное проектирование зданий и сооружений энергетики» является: приобретение навыков выполнения проектной документации зданий и сооружений энергетики с помощью систем автоматизированного проектирования (САПР).

Задачи изучения дисциплины:

- Изучение требований нормативных документов к выполнению проектной документации зданий и сооружений энергетики;
- Изучение современных программных средств автоматизированного проектирования зданий и сооружений тепловой и атомной энергетики;
- Формирование базовых навыков в выполнении архитектурно-строительных чертежей объектов энергетики с использованием САПР.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО**

Логическая и содержательно-методическая взаимосвязь с другими частями ООП включает перечень дисциплин, усвоение которых студентами необходимо для изучения курса «Архитектурно-строительное компьютерное проектирование зданий и сооружений энергетики».

#### **Информатика**

Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

#### **Начертательная геометрия и инженерная графика.**

Основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимые для чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций, составления конструкторской документации и деталей.

#### **Архитектура**

Знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям обучающегося, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин.

### **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

В процессе освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции:  
профессиональные

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ПК-2	Способен участвовать в проектировании деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования	З-ПК-2 Знать: нормативно-техническую и методическую документацию, устанавливающую требования к зданиям и сооружениям У-ПК-2 Уметь: выбирать и систематизировать информацию об основных параметрах технических и технологических решений при проектировании деталей и конструкций зданий и сооружений; оформлять текстовую и графическую части проекта деталей и конструкций здания или сооружения; представлять и защищать результаты работ по проектированию, расчетному обоснованию и конструированию строительных конструкций зданий и сооружений В-ПК-2 Владеть: навыками проектирования деталей и конструкций зданий и сооружений на основе вариантного проектирования в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования

универсальные

УКЦ-2	Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач	<p>З-УКЦ-2 Знать: методики сбора и обработки информации с использованием цифровых средств, а также актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>У-УКЦ-2 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; с использованием цифровых средств, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>В-УКЦ-2 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации с использованием цифровых средств для решения поставленных задач, навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с использованием цифровых средств и с учетом требований информационной безопасности</p>
-------	---	---

#### Задачи воспитания, реализуемые в рамках освоения дисциплины

Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебной дисциплины	Вовлечение в разнотипную внеучебную деятельность
Профессиональное воспитание	<b>В-18</b> - формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.	<p>1. Организация научно-практических конференций, круглых столов, встреч с ведущими специалистами предприятий экономического сектора города по вопросам технологического лидерства России.</p> <p>2. Участие в подготовке публикаций в высокорейтинговых рецензируемых научных изданиях</p>

#### Структура и содержание учебной дисциплины

Дисциплина преподается студентам в 6-ом семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 ак. часа.

### Календарный план

№ Р а з д е л а	№ Т е м ы	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности (в часах)					Аттес- тация раз- дела (форма*)	Макси- мальный балл за раздел **
			Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	СРС		
1	1	Системы автоматизиро- ванного проектирования	72		8	24	40	УО.1	15
2	2	Система автоматизирован- ного проектирования – ПК Сапфир, ПК ЛИРА	72		8	24	40	УО.2	20
		<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>48</b>	<b>80</b>		<b>35</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>								<b>Э</b>	<b>65</b>

\* - сокращенное наименование формы контроля

\*\* - сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращенное наименование форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
УО	Устный опрос
Э	Экзамен

Содержание лекционного курса не предусмотрены учебным планом

### Перечень практических занятий

Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практиче- ском занятии	Всего часов	Учебно- методическое обеспечение
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Практическое занятие № 1. Расчет строительных конструкций в ПК ЛИРА</b> Расчет железобетонной рамы здания. Расчет металлической рамы промышленного здания	4	1-5
<b>Практическое занятие № 2. Расчет строительных конструкций в ПК ЛИРА</b> ознакомление с основными принципами вычерчивания строительных чертежей. Изу- чение обозначения отметок на строительных чертежах, освоение правила построения разбивочных координационных осей и проекций здания	12	1-5
<b>Практическое занятие № 3. Создание расчетной модели железобетонного безри- гельного (или ригельного)</b> <b>каркаса, его расчет, подбор армирования и анализ результатов расчета</b> Этап 1. Создание нового проекта и настройка его свойств Этап 2. Корректировка свойств этажа Этап 3. Создание координационных осей Этап 4. Создание колонн Этап 5. Создание несущих стен Этап 6. Задание дверного проема Этап 7. Создание ненесущих стен Этап 8. Создание оконных проемов Этап 9. Создание балок Этап 10. Копирование этажей Этап 11. Создание и редактирование плиты перекрытий Этап 12. Копирование этажей Этап 13. Создание загружений и назначение нагрузок Этап 14. Задание граничных условий Этап 15. Создание конечно-элементной модели в системе САПФИР- КОНСТРУКЦИИ	32	1-5

Этап 16. Создание файла для ПК ЛИРА-САПР Этап 17. Открытие расчетной схемы в ПК ЛИРА-САПР Этап 18. Задание параметров материалов элементам схемы Этап 19. Анализ результатов напряженно-деформированного состояния Этап 20. Анализ результатов расчета и конструирования контурной балки. Этап 21. Анализ результатов расчета и конструирования колонн. Этап 22. Анализ результатов расчета и конструирования плит перекрытий Этап 23. Документирование результатов расчета.		
<b>Итого</b>	<b>48</b>	

### Перечень лабораторных работ

Тема лабораторной работы. Вопросы, отрабатываемые на лабораторной работе	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1.1. Пользовательский интерфейс AutoCAD 1.2. Средства обеспечения точности построений 1.3. Команды рисования	2	1-5
1.4. Команды редактирования 1.5. Текст 1.6. Блоки	2	1-5
1.7. Центр управления 1.8. Размеры 1.9. Слои	2	1-5
2. Лабораторная работа «План здания» 2.1. Задание 2.2. Порядок выполнения работы 2.2.1. Задание масштаба аннотаций 2.2.2. Создание слоёв 2.2.3. Вычерчивание координационных осей 2.2.4. Вычерчивание наружных стен 2.2.5. Вычерчивание внутренних стен	2	1-5
2. Лабораторная работа «План здания» 2.2.6. Вычерчивание перегородок 2.2.7. Редактирование пересечения стен и перегородок 2.2.8. Вычерчивание оконных проемов 2.2.9. Вычерчивание дверных проемов	2	1-5
2. Лабораторная работа «План здания» 2.2.10. Вычерчивание внутренних и наружных лестниц 2.2.11. Расстановка сантехнического оборудования 2.2.12. Простановка размеров 2.2.12.1. Рекомендации по простановке размеров 2.2.12.2. Простановка размеров на чертеже	2	1-5
3. Лабораторная работа «Фасад здания» 3.1. Задание 3.2. Порядок выполнения работы 56 3.2.1. Создание слоёв 3.2.2. Вычерчивание основных уровней 3.2.3. Вычерчивание контура фасада 57 3.2.4. Вычерчивание крыши 3.2.5. Оформление фасада и простановка размеров	2	1-5
4. Лабораторная работа «Компоновка чертежа» 4.1. Задание 4.2. Порядок выполнения работы 4.2.1. Настройка «листа» 4.2.2. Оформление формата рамкой и основной надписью	2	1-5

4.2.3. Оформление чертежа		
4.2.4. Печать чертежа		
<b>Итого</b>	<b>16</b>	

### Задания для самостоятельной работы студентов

Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Всего Часов	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3
1. Необходимые параметры для программных пакетов AutoCAD, RevitArchitecture, Nemechek Allplan, Photoshop. 2. Файловые форматы программных пакетов AutoCAD, RevitArchitecture, Nemechek Allplan, Photoshop. 3. Основа моделирования в средах RevitArchitecture, ArchiCAD, Nemechek Allplan.	40	1-5
1. Интерфейс RevitArchitecture. Структура программы. 2. Концептуальное моделирование в RevitArchitecture. 3. 3 Базовые инструменты моделирования. Настройка программы	20	1-5
1. «Аннотации» в программе. Возможности использования 2. 2.Визуализация проекта. Разработка документации проекта согласно существующих норм ЕСКД.	20	1-5
<b>Итого</b>	<b>80</b>	

### Образовательные технологии

При реализации учебного материала курса используются различные образовательные технологии, способствующие созданию атмосферы свободной и творческой дискуссии как между преподавателем и студентами, так и в студенческой группе. Целью при этом является выработка у студентов навыков и компетенций, позволяющих самостоятельно вести исследовательскую и научно-педагогическую работу.

Аудиторные занятия проводятся в виде лабораторных работ с использованием ПК и компьютерного проектора, практических занятий, с использованием ПК при проведении расчетов. Самостоятельная работа студентов проводится под руководством преподавателей, с оказанием консультаций и помощи при подготовке к контрольным работам, выполнении домашних заданий

### Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

№ п/п	Наименование контролируемых разделов (темы)	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Наименование оценочного средства
<b>Входной контроль</b>			
1	Входной контроль		Вопросы входного контроля (письменно)
<b>Аттестация разделов, текущий контроль успеваемости</b>			
3	Системы автоматизированного проектирования	З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2	Устный опрос
4	Система автоматизированного проектирования – ПК Сапфир, ПК ЛИРА	З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2	Устный опрос

Промежуточная аттестация			
5	Экзамен	З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2	Вопросы к экзамену (письменно)

Входной контроль предназначен для выявления пробелов в знаниях студентов и готовности их к получению новых знаний. Оценочные средства для входного контроля представляют собой вопросы, на которые студенты отвечают в письменной форме.

### ***Перечень вопросов входного контроля***

Вопросы входного контроля.

1. Способы ввода и вывода изображений в память ПК.
2. Программы САПР.
3. AutoCAD Назначение панели инструментов.
- 4 AutoCAD. Особенности интерфейса
5. Чертеж как конструкторский документ. Основные правила оформления чертежа
6. Декартова система координат
7. Пространство модели и пространство листа.

Текущий контроль – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля выступают устные опросы на практических занятиях.

Аттестация раздела по дисциплине проводится в форме устного опроса.

Примерный перечень вопросов:

#### **УО.1**

1. Особенности и возможности программного пакета AutoCAD
2. Особенности и возможности программного пакета RevitArchitecture
3. Особенности и возможности программного пакета Nemechek Allplan
4. Особенности и возможности программного пакета Photoshop
5. Файловые форматы, используемые в программах AutoCAD, RevitArchitecture, Nemechek Allplan, Photoshop. Их взаимообмен.
6. Преимущества и недостатки работы в AutoCAD 14. Преимущества и недостатки работы в RevitArchitecture
7. Преимущества и недостатки работы в Nemechek Allplan

#### **УО.2**

1. Интерфейс в RevitArchitecture
2. Структура программы RevitArchitecture
3. Концептуальное моделирование в RevitArchitecture.
4. Базовые инструменты моделирования в RevitArchitecture.
5. Настройка программы RevitArchitecture.
6. «Аннотации» в программе. Возможности использования
7. Визуализация несущих остовов зданий и сооружений энергетики
8. Разработка документации проекта согласно существующих норм ЕСКД.

#### **Критерии оценки ответов на устный опрос:**

1. Полнота знаний теоретического контролируемого материала.
2. Количество правильных ответов.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

#### **Перечень вопросов для подготовки к экзамену:**

1. Программы для архитектурно-строительного проектирования и выпуска строительной документации
2. Программы для расчета строительных конструкций.
3. САПР в области архитектуры и строительства.

4. Приложения для AutoCAD .
5. Архитектурное 3-D моделирование в SKETCHUP.
6. Графический редактор Corel DRAW.
7. Математическое моделирование и оптимизация в САПР.
8. САПР, применяемые в архитектурном моделировании, в частности для построения перспективы здания.
9. BIM-технологии. Принципы BIM-технологий.
10. Задачи BIM-моделирования
11. Основные преимущества использования BIM на этапе проектирования.
12. Программы для BIM-проектирования.
13. Revit: назначение, функции, область применения, структура.
14. ПК Лира: назначение, функции, область применения, структура.
15. ПК Сапфир: назначение, функции, область применения, структура.
16. ПК SCAD: назначение, функции, область применения, структура.
17. Программные комплексы, применяемые для организации строительного производства.
18. Гранд-смета: назначение, функции, область применения.
19. ANSYS: назначение, функции, область применения.
20. Autodesk®Advance Steel: назначение, функции, область применения.

#### **Шкалы оценки образовательных достижений**

<b>Баллы (итоговой рейтинговой оценки)</b>	<b>Оценка (балл за ответ на экзамене)</b>	<b>Требования к знаниям</b>
90-100	5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оценка «отлично» ставится, если он имеет знания основного материала, если он прочно усвоил программный материал, последовательно, четко и логически стройно его излагает его на экзамене, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, умеет тесно увязывать теорию с практикой</li> <li>– Учебные достижения в семестровый период и результатами рубежного контроля демонстрируют достаточную степень овладения программным материалом.</li> </ul>
70-89	4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оценка «хорошо» ставится, если он имеет знания основного материала с некоторыми недочетами, если он прочно усвоил программный материал, последовательно, четко и логически стройно его излагает его на экзамене, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, умеет тесно увязывать теорию с практикой</li> <li>– Учебные достижения в семестровый период и результатами рубежного контроля демонстрируют достаточную степень овладения программным материалом.</li> </ul>
60-69	3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который не знает небольшую часть программного материала, допускает несущественные ошибки.</li> <li>– Учебные достижения в семестровый период и результатами рубежного контроля демонстрировали среднюю степень овладения программным материалом по минимальной планке.</li> </ul>
0-59	2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</li> <li>– Учебные достижения в семестровый период и результатами рубежного контроля демонстрировали не высокую степень овладения программным материалом по минимальной планке.</li> </ul>



## **Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины**

### *Обязательные издания*

1. Информационные технологии в строительстве : учебное пособие / составитель В. А. Шнайдер. — Омск : СибАДИ, 2019. — 110 с. ЭБС Лань (lanbook.com).
2. Талапов, В. В. Технология BIM: суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий : учебное пособие / В. В. Талапов. — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 410 с. ЭБС Лань (lanbook.com).

### *Дополнительные издания*

3. Гилева, Л. Н. Информационные компьютерные технологии / Л. Н. Гилева, О. Н. Долматова. — Омск : Омский ГАУ, 2014. — 64 с. ЭБС Лань (lanbook.com)
4. Шубина, М. А. Информационные технологии : учебное пособие / М. А. Шубина. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2017. — 116 с. ЭБС Лань (lanbook.com).

### *Учебно-методические пособия*

5. Расчет стальной рамы промышленного здания в ПК Лира [Текст] : метод. указ. к провед. практ. занятий по дисциплине "Информационные технологии в строительстве", для студ. напр. подгот. 08.03.01 "Строительство" всех форм обуч. / сост. Голова Т. А., Андреева Н.В. - Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2019. - 28 с.

### *Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:*

1. ПК Лира – программный комплекс для расчета стальных и железобетонных конструкций.
2. Текстовый процессор.
3. Kompas 3d – система 2х и 3х-мерного моделирования.
4. Электронно-библиотечная система НИЯУ МИФИ без ограничения количества пользователей и без ограничения срока использования ресурсов;
5. Электронно-библиотечная система ЭБС elibrary.

## **Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

Компьютерный класс, оснащенный всем необходимым для проведения всех видов занятий.

### **Учебно-методические рекомендации для студентов**

1. Указания для участия в практических занятиях и лабораторных работах

Перед посещением уяснить тему практического занятия (лабораторной работы) и самостоятельно изучить теоретические вопросы.

В конце семинара при необходимости выяснить у преподавателя неясные вопросы.

Основные результаты выполнения работы необходимо распечатать.

2. Самостоятельная работа студентов обычно складывается из нескольких составляющих:

- работа с текстами: учебниками, историческими первоисточниками, дополнительной литературой, в том числе материалами интернета, а также проработка конспектов лекций;
- написание докладов, рефератов;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к зачету непосредственно перед ним.

Таким образом, самостоятельная работа студентов является необходимым компонентом получения полноценного высшего образования.

### **Методические рекомендации для преподавателей**

1. Указания для проведения семинарских занятий

Четко обозначить тему семинара.

Обсудить основные понятия, связанные с темой семинара.

В процессе решения задач вести дискуссию со студентами о правильности применения теоретических знаний.

Отмечать студентов, наиболее активно участвующих в решении задач и дискуссиях.

В конце семинара задать аудитории несколько контрольных вопросов.

3. Указания по контролю самостоятельной работы студентов

По усмотрению преподавателя задание на самостоятельную работу может быть индивидуальным или фронтальным.

При использовании индивидуальных заданий требовать от студента письменный отчет о проделанной работе.

При применении фронтальных заданий вести коллективные обсуждения со студентами основных теоретических положений.

С целью контроля качества выполнения самостоятельной работы требовать индивидуальные отчеты (допустимо вместо письменного отчета применять индивидуальные контрольные вопросы).

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ и учебным планом основной образовательной программы.

Рабочую программу составил



ст.преп. Андреева Н.В.

Рецензент



к.т.н., доцент Меланич В.М

Программа одобрена на заседании УМКС 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Председатель учебно-методической комиссии



Меланич В.М.