

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Цифровое проектирование объектов энергетики

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
4-D ТЕХНОЛОГИИ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.05
Трудоемкость в зачетных единицах:	3 семестр - 6;
Часов (всего) по учебному плану:	216 часов
Лекции	3 семестр - 16 часов;
Практические занятия	3 семестр - 32 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	3 семестр - 18 часов;
Самостоятельная работа	3 семестр - 145,2 часа;
в том числе на КП/КР	3 семестр - 11,7 часов;
Иная контактная работа	3 семестр - 4 часа;
включая: Коллоквиум Контрольная работа Тестирование	
Промежуточная аттестация:	
Защита курсового проекта	3 семестр - 0,4 часа;
Экзамен	3 семестр - 0,4 часа;
	всего - 0,8 часа

Москва 2025

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Геллер Ю.А.
	Идентификатор	Rd15fd2d3-GellerYA-54f8e43b

Ю.А. Геллер

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Геллер Ю.А.
	Идентификатор	Rd15fd2d3-GellerYA-54f8e43b

Ю.А. Геллер

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шацких Ю.В.
	Идентификатор	R6ca75b8e-ShatskikhYV-f045f12f

Ю.В. Шацких

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Формирование навыков проектирования и организации производства строительных работ, включаемых в информационную модель объекта капитального строительства..

Задачи дисциплины

- - ознакомить обучающихся с принципами организации производства работ, в том числе с применением БИМ проектирования;
- - ознакомить обучающихся с разработкой концептуальной модели организации сноса и демонтажа зданий и сооружений;;
- - ознакомить обучающихся с особенностями подготовки проектной организационно-технологической документации , в том числе с применением БИМ проектирования;
- - выработать навыки к способности анализировать исходные данные и осуществлять обоснованный выбор эффективной технологии и организации работ, в том числе с применением БИМ проектирования;
- - выработать навыки к умению размещать элементы строительного производства на строительной площадке с учетом требований по безопасности труда.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-1 Способен проектировать технологические и конструктивные решения инженерных систем объектов капитального строительства	ИД-2ПК-1 Разрабатывает основные технологические и конструктивные решения для инженерных систем объектов капитального строительства	знать: - Виды средств автоматизации управления и ресурсосберегающих технологий. уметь: - Формировать информационную модель ОКС на основе чертежей, табличных форм и текстовых документов.
РПК-1 Способен применять информационные технологии для проведения исследований в профессиональной деятельности	ИД-2РПК-1 Проводит исследования с использованием информационных технологий	знать: - Задачи в соответствии с профилем работы на этапе жизненного цикла ОКС и методы их решения. уметь: - Определять возможность применения типовых проектных решений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Цифровое проектирование объектов энергетики (далее – ОПОП), направления подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать Назначение и цель использования создаваемых компонентов в задачах информационного моделирования ОКС
- знать Профессиональные компьютерные программные средства для подготовки рабочей и проектной документации

- уметь Отображать данные информационной модели объектов капитального строительства в графическом виде

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания	
				Контактная работа							СР				
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль		
КПР	ГК	ИККП	ТК												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Схемы планировочной организации земельного участка (СПОЗУ)	37	3	4	-	8	-	-	-	-	-	25	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Схемы планировочной организации земельного участка (СПОЗУ)" <u>Подготовка курсового проекта:</u> Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию. В рамках работы необходимо рассчитать основные показатели работы оборудования, выбрать оптимальное решение. Курсовой проект предусматривает пояснительную записку с расчетами и графическую часть. В задание входит расчет следующих показателей: <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], стр.10-19	
1.1	Схемы планировочной организации земельного участка (СПОЗУ)	37		4	-	8	-	-	-	-	-	25	-		
2	Генеральный план	37		4	-	8	-	-	-	-	-	-	25	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Генеральный план" <u>Подготовка курсового проекта:</u> Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию. В рамках работы необходимо рассчитать основные показатели работы оборудования, выбрать оптимальное решение. Курсовой проект предусматривает пояснительную записку с расчетами и графическую часть. В задание входит расчет следующих показателей:
2.1	Генеральный план	37		4	-	8	-	-	-	-	-	-	25	-	

														<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 6-10
3	Проекты организации строительства, сноса и демонтажа зданий и сооружений с применением 4-d технологии	37		4	-	8	-	-	-	-	-	25	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Проекты организации строительства, сноса и демонтажа зданий и сооружений с применением 4-d технологии" <u>Подготовка курсового проекта:</u> Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию. В рамках работы необходимо рассчитать основные показатели работы оборудования, выбрать оптимальное решение. Курсовой проект предусматривает пояснительную записку с расчетами и графическую часть. В задание входит расчет следующих показателей: <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр.13-29 [4], стр. 7-24
3.1	Проекты организации строительства, сноса и демонтажа зданий и сооружений с применением 4-d технологии	37		4	-	8	-	-	-	-	-	25	-	
4	Проекты производства работ (ППР) с применением 4-d технологии	37		4	-	8	-	-	-	-	-	25	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Проекты производства работ (ППР) с применением 4-d технологии" <u>Подготовка курсового проекта:</u> Курсовой проект выполняется по индивидуальному заданию. В рамках работы необходимо рассчитать основные показатели работы оборудования, выбрать оптимальное решение. Курсовой проект предусматривает пояснительную записку с расчетами и графическую часть. В задание входит расчет следующих показателей: <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 34-43
4.1	Проекты производства работ (ППР) с применением 4-d технологии	37		4	-	8	-	-	-	-	-	25	-	
	Экзамен	35.9		-	-	-	-	2	-	-	0.4	-	33.5	
	Курсовой проект (КП)	32.1		-	-	-	16	-	4	-	0.4	11.7	-	

	Всего за семестр	216.0		16	-	32	16	2	4	-	0.8	111.7	33.5	
	Итого за семестр	216.0		16	-	32	18	4	0.8		145.2			

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Схемы планировочной организации земельного участка (СПОЗУ)

1.1. Схемы планировочной организации земельного участка (СПОЗУ)

Законодательные, нормативно-правовые и нормативно-технические документы. Содержание раздела проектной документации по схеме планировочной организации земельных участков. Работы по подготовке схемы планировочной организации земельного участка. Санитарно-защитные зоны. Методы зонирования территории земельного участка. Плана земляных масс и ведомости объемов земляных масс. Сводный план сетей инженерно-технического обеспечения. Анализ наиболее распространенных ошибок, допускаемых при разработке схем планировочной организации земельного участка для размещения объекта капитального строительства. Межевой план. Кадастровый учет..

2. Генеральный план

2.1. Генеральный план

Правила оформления документации (в том числе Лист «Общие данные» для альбомов «Генеральный план»). Способы составления разбивочного чертежа. План благоустройства территории. Генеральный план. План покрытий. Разбивочный чертеж покрытий. Фрагменты раскладки мощения. План озеленения. Разбивочный чертеж озеленения. Обзор программных продуктов БИМ программ для создания генеральных планов..

3. Проекты организации строительства, сноса и демонтажа зданий и сооружений с применением 4-d технологии

3.1. Проекты организации строительства, сноса и демонтажа зданий и сооружений с применением 4-d технологии

Состав, назначение и предмет разработки проекта организации строительства (ПОС). Порядок разработки, согласования, экспертизы и утверждения. Особенности разработки ПОС в случае необходимости сноса существующих на земельном участке зданий, строений и сооружений. Создание Календарного плана строительства в составе ПОС с применимых программ БИМ проектирования и управления проектом. Строительный генеральный план (СГП) в составе ПОС. Обзор программных продуктов БИМ программ для создания генеральных планов..

4. Проекты производства работ (ППР) с применением 4-d технологии

4.1. Проекты производства работ (ППР) с применением 4-d технологии

Состав, назначение, виды ППР. Исходные данные для разработки. Порядок разработки, согласования и утверждения ППР. Технологические карты на отдельные виды работ. Рекомендации по оформлению ППР. Календарный план в составе ППР с применимых программ БИМ проектирования и управления проектом. Графики движения рабочих и поставки материалов. Особенности разработки ППР с применением подъемных сооружений.

3.3. Темы практических занятий

1. • Оформление схемы планировочной организации земельного участка.;
2. Составление Календарного плана строительства в составе ПОС, с применимых программ БИМ проектирования и управления проектом.;
3. Составление Календарного плана строительства в составе ППР, с применимых программ БИМ проектирования и управления проектом.;
4. Оформление строительного генерального план в составе ПОС.;

5. Перспективные направления в развитии BIM по разделу Проект организации строительства..

3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено

3.5 Консультации

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ 3 Семестр

Курсовой проект (КП)

Темы:

- Создание концептуальных моделей объектов с использованием BIM для проектирования ГПЗУ
- Оптимизация графика строительства и логистики с использованием информационного моделирования
- Технологическая последовательность проектирования генпланов с использованием информационного моделирования
- Создание информационных моделей генерального плана
- Эффективное использование ресурсов разработки ПОС и ППР с помощью информационного моделирования

График выполнения курсового проекта

Неделя	1 - 2	3 - 6	7 - 10	11 - 14	Зачетная
Раздел курсового проекта	1	2	3	4	Защита курсового проекта
Объем раздела, %	10	30	30	30	-
Выполненный объем нарастающим итогом, %	10	40	70	100	-

Номер раздела	Раздел курсового проекта
1	Схемы планировочной организации земельного участка (СПОЗУ)
2	Генеральный план
3	Проекты организации строительства, сноса и демонтажа зданий и сооружений с применением 4-d технологии
4	Проекты производства работ (ППР) с применением 4-d технологии

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)				Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	
Знать:						
Виды средств автоматизации управления и ресурсосберегающих технологий	ИД-2ПК-1		+			Контрольная работа/Генеральный план
Задачи в соответствии с профилем работы на этапе жизненного цикла ОКС и методы их решения	ИД-2РПК-1	+				Коллоквиум/Схемы планировочной организации земельного участка (СПОЗУ)
Уметь:						
Формировать информационную модель ОКС на основе чертежей, табличных форм и текстовых документов	ИД-2ПК-1			+		Тестирование/Проекты организации строительства, сноса и демонтажа зданий и сооружений с применением 4-d технологии
Определять возможность применения типовых проектных решений	ИД-2РПК-1				+	Тестирование/Проекты производства работ (ППР) с применением 4-d технологии

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

3 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Генеральный план (Контрольная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Проекты организации строительства, сноса и демонтажа зданий и сооружений с применением 4-d технологии (Тестирование)
2. Проекты производства работ (ППР) с применением 4-d технологии (Тестирование)

Форма реализации: Устная форма

1. Схемы планировочной организации земельного участка (СПОЗУ) (Коллоквиум)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

Балльно-рейтинговая структура курсового проекта является приложением Б.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №3)

Итоговая оценка составляется 40% от семестровой и 60% от итоговой

Курсовой проект (КП) (Семестр №3)

50% за работу на курсовым проектом и 50 % за защиту КП.

В диплом выставляется оценка за 3 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Сурнова Г. К.- "Методические рекомендации по выполнению курсового проекта специальность 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений профессиональный модуль ПМ. 01. Участие в проектировании зданий и сооружений МДК. 01.02. Проект производства работ", Издательство: "ОрелГАУ", Орел, 2017 - (62 с.)
<https://e.lanbook.com/book/167505>;
2. Лептюхова О. Ю.- "Проектирование генеральных планов", Издательство: "МИСИ – МГСУ", Москва, 2022 - (54 с.)
<https://e.lanbook.com/book/342524>;
3. Безверхов Г. М., Елькина О. В.- "Планировочная организация земельного участка", Издательство: "ВятГУ", Киров, 2016 - (25 с.)
<https://e.lanbook.com/book/174083>;
4. Глухова Л. Р., Фетисова М. А.- "Организация строительного производства. Курс лекций", Издательство: "ОрелГАУ", Орел, 2022 - (47 с.)
<https://e.lanbook.com/book/322103>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Office / Российский пакет офисных программ;
2. Компас 3D;
3. AutoCAD/ T Flex CAD (версия для обучающихся и преподавателей).

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>
5. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
6. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
7. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	В-209/14, Учебно-исследовательская лаборатория «Теплонасосные системы»; Учебно-демонстрационный пункт теплоснабжения; Компьютерный класс	рабочее место сотрудника, стул, шкаф для одежды, инвентарь специализированный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	В-209/14, Учебно-исследовательская лаборатория «Теплонасосные системы»; Учебно-демонстрационный пункт теплоснабжения; Компьютерный класс	рабочее место сотрудника, стул, шкаф для одежды, инвентарь специализированный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	В-209/14, Учебно-исследовательская лаборатория «Теплонасосные системы»; Учебно-демонстрационный пункт теплоснабжения; Компьютерный класс	рабочее место сотрудника, стул, шкаф для одежды, инвентарь специализированный
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Лекционная аудитория	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	В-209/7, Кабинет сотрудников каф. "ТОТ"	кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, стул, шкаф для документов, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для	В-417, Помещение учебно-	кресло рабочее, рабочее место

хранения оборудования и учебного инвентаря	вспомогательного персонала каф. "ТОТ"	сотрудника, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для хранения инвентаря, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная, многофункциональный центр, компьютер персональный, принтер, кондиционер
--	--	--

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

4-d технологии организации строительства

(название дисциплины)

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Схемы планировочной организации земельного участка (СПОЗУ) (Коллоквиум)

КМ-2 Генеральный план (Контрольная работа)

КМ-3 Проекты организации строительства, сноса и демонтажа зданий и сооружений с применением 4-d технологии (Тестирование)

КМ-4 Проекты производства работ (ППР) с применением 4-d технологии (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	16
1	Схемы планировочной организации земельного участка (СПОЗУ)					
1.1	Схемы планировочной организации земельного участка (СПОЗУ)		+			
2	Генеральный план					
2.1	Генеральный план			+		
3	Проекты организации строительства, сноса и демонтажа зданий и сооружений с применением 4-d технологии					
3.1	Проекты организации строительства, сноса и демонтажа зданий и сооружений с применением 4-d технологии				+	
4	Проекты производства работ (ППР) с применением 4-d технологии					
4.1	Проекты производства работ (ППР) с применением 4-d технологии					+
Вес КМ, %:			25	25	25	25

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТА/РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4-d технологии организации строительства

(название дисциплины)

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по курсовому проекту:

- КМ-1 Общие данные
- КМ-2 Генеральный план
- КМ-3 Стройгенплан
- КМ-4 Календарный план

Вид промежуточной аттестации – защита КП.

Номер раздела	Раздел курсового проекта/курсовой работы	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	2	6	10	14
1	Схемы планировочной организации земельного участка (СПОЗУ)		+			
2	Генеральный план			+		
3	Проекты организации строительства, сноса и демонтажа зданий и сооружений с применением 4-d технологии				+	
4	Проекты производства работ (ППР) с применением 4-d технологии					+
Вес КМ, %:			10	30	30	30