

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Городского строительства и хозяйства»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №8 от 28 февраля 2025 г.

Рабочая программа практики

**«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: ПРАКТИКА ПО РАЗРАБОТКЕ
ВИРТУАЛЬНОГО СИМУЛЯТОРА УЗЛА УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ
ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ»**

Направление: 08.04.01 Строительство

Цифровое управление объектами капитального строительства

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной подписью
Составитель программы: Мелехов Евгений Сергеевич
Дата подписания: 2025-06-20

Документ подписан простой электронной подписью
Утвердил: Чупин Виктор Романович
Дата подписания: 2025-06-24

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Вид практики, тип, способ и формы её поведения

Вид практики – Производственная практика

Тип практики – Производственная практика: практика по разработке виртуального симулятора узла управления системой жизнеобеспечения

Способ проведения –

Форма проведения –

2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики

2.1 Вид и тип практики обеспечивает формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-2 Способен организовать деятельность по созданию информационной модели ОКС для целей эксплуатации и применять информационные технологии для адаптации САПР и систем управления	ПК-2.8

2.2 В результате прохождения практики у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результаты обучения при прохождении практики
ПК-2.8	Способен разрабатывать виртуальные тренажеры для целей эксплуатации системам жизнеобеспечения зданий и сооружений с использованием алгоритмов цифровизации	Опыт профессиональной деятельности: 3D моделирование, визуальное программирование Уметь: разрабатывать виртуальные тренажеры с использованием алгоритмов цифровизации для систем жизнеобеспечения. Владеть: навыками программирования, методами моделирования и симуляции.

3 Место практики в структуре ООП, её объём и продолжительность

Форма обучения	Период проведения (курс/семестр)	Объём практики (ЗЕТ)	Продолжительность практики (количество недель/ академических часов <i>(один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)</i>)	Форма промежуточной аттестации
очная	2 курс / 4 семестр	12	8 недели / 432 часов	Зачет с оценкой

4 Содержание практики

Практика содержит 3 этапа: Организационный, Основной и Заключительный

Содержание этапов приведено в таблице ниже:

№ п/п	Этап	Содержание работ
1	Организационный	<ul style="list-style-type: none">• Анализ требований к проекту – изучение техниче-ского задания и определение целей и задач.• Планирование работы – составление календарного плана и распределение обязанностей.• Подбор инструментов и программного обеспечения – выбор подходящего ПО и установка на рабочие станции.• Создание документации – подготовка руководства пользователя и описание архитектуры системы.• Коммуникация – назначение ответственных за связь внутри команды и с заказчиком.
2	Основной	<ul style="list-style-type: none">• Проектирование интерфейса – разработка концепту-ального дизайна интерфейса симулятора.• Разработка программного кода – реализация логики работы симулятора и интеграция модулей.• Тестирование и отладка – проверка функциональ-ности симулятора, исправление ошибок и недочетов.• Визуальное оформление – создание трехмерных мо-делей объектов и среды.• Связь с заказчиком – отчетность о ходе выполнения проекта и внесение корректировок.
3	Заключительный	<ul style="list-style-type: none">• Финальное тестирование – проведение окончатель-ных испытаний и проверка соответствия требовани-ям.• Документация – подготовка итоговой документации по проекту.• Обратная связь – сбор отзывов от пользователей и анализ результатов.• Передача проекта – передача готового симулятора заказчику.• Подведение итогов – оценка эффективности работы команды и планирование дальнейших шагов.

5 Форма отчетности по практике

По результатам прохождения практики обучающийся должен предоставить:

- Дневник прохождения практики;
- Отчет о прохождении практики;
- Характеристика;
- Производственная практика по разработке виртуального симулятора узла управления системой жизнеобеспечения оценивается руководителем на основе отчета, составляемого магистрантом и характеристики из организации, в которой магистрант проходил практику.;
- В справке должны быть: полное название организации, основные направления деятельности магистранта, оценка его деятельности в период практики, печать, и подпись руководителя.;
- Образец оформления отчета и требования к содержанию отчета по научно-исследовательской практике разрабатываются на выпускающей кафедре и включаются в программу научно-исследовательской практики.;
- Аттестация по итогам практики по разработке виртуального симулятора узла управления системой жизнеобеспечения проводится на основании защиты оформленного отчета и отзыва научного руководителя в комиссии, включающей научного руководителя магистерской программы и научного руководителя магистранта. По итогам положительной аттестации магистранту выставляется дифференцированная оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно).;
- Оценка по практике по разработке виртуального симулятора узла управления системой жизнеобеспечения приравнивается к оценкам по дисциплинам теоретического обучения и учитывается при проведении итогов промежуточной (сессионной) аттестации магистрантов.;
- Магистранты, не выполнившие без уважительной причины требования программы практики или получившие неудовлетворительную оценку, отчисляются из университета как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном Уставом университета.;
- По результатам прохождения практики обучающийся должен предоставить:;
- – дневник прохождения практики.;
- – отчет о прохождении практики.;
- – характеристика.;

Требования к содержанию и оформлению отчета о прохождении практики, учитывая специфику направления подготовки:

Отчёт по практике выполняется на одной стороне листа формата А4 (210 x 297 мм) шрифтом Times New Roman (кегель 14) через 1,5 интервала редактором WORD и представляет собой пояснительную записку (ПЗ) в объеме 20–30 листов формата А4 с таблицами, рисунками, схемами и фотографиями (если таковые необходимы для более полного раскрытия содержания отчёта), оформленными в соответствии с требованиями ЕСКД, СПДС, СТО 02067971.106–2015 «Работы выпускные квалификационные, проекты и работы курсовые».

Состав пояснительной записки (ПЗ) отчёта:

- титульный лист;
- задание;
- основная часть;
- список использованных источников.

При составлении списка использованных источников необходимо для каждого источника указывать автора, название, место, год издания, страницы (ГОСТ 7.1 – 2004

Библиографическая запись).

Основная часть отчёта должна содержать:

- введение;
- проектирование интерфейса
- разработка программного кода
- тестирование и отладка
- визуальное оформление
- индивидуальное задание (при необходимости);
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (если в них есть необходимость).

При написании отчета следует придерживаться следующих рекомендаций:

- введение: необходимо указать цели и задачи работы, сроки и место прохождения практики, освоенные вопросы.

- Введение может содержать:
 - Краткое описание цели и задач практики.
 - Описание проекта, который будет реализован в рамках практики.
 - Основные этапы и сроки проведения практики.
 - Информация о том, какие навыки и знания будут приобретены студентом в процессе практики.
 - Перечень организаций и специалистов, с которыми студент будет взаимодействовать в ходе практики.

- проектирование интерфейса может содержать:
 - Разработка концептуального дизайна интерфейса симулятора: Определение структуры экрана, расположения элементов управления и навигации. Проработка визуального стиля и согласование его с общей стилистикой проекта.
 - Создание макетов экранов: Разработка интерактивных прототипов для каждого ключевого экрана симулятора.
 - Оценка удобства использования (UX) и юзабилити: Проведение тестов на удобство использования интерфейса, выявление проблем и их устранение.
 - Адаптация интерфейса под различные устройства: Создание адаптивных версий интерфейса для мобильных устройств и больших экранов.
 - Внедрение пользовательских сценариев: Настройка взаимодействия пользователя с интерфейсом в зависимости от различных сценариев использования.
 - Координация с разработчиками: Совместная работа с программистами для интеграции интерфейсных решений в код симулятора.
 - Согласование с заказчиком: Получение обратной связи от заказчика и внесение необходимых изменений в соответствии с его требованиями.

- разработка программного кода может содержать:
 - Написание программного кода: Реализация логики работы симулятора на выбранном языке программирования (C#, Python и т.д.). Интеграция внешних библиотек и фреймворков при необходимости.
 - Архитектура приложения: Структурирование кода для обеспечения читаемости, масштабируемости и поддержки. Использование объектно-ориентированного подхода и принципов SOLID.
 - Логирование и мониторинг: Встраивание систем логгирования для отслеживания ошибок и сбоев. Установка инструментов мониторинга производительности и

стабильности.

- Тестирование: Автоматизация тестирования для проверки корректности работы всех функций симулятора.
- Безопасность: Применение методов шифрования данных и аутентификации пользователей.
- Взаимодействие с API: Интеграция с внешними сервисами и системами че-рез RESTful API.

- тестирование и отладка может содержать:

- Функциональное тестирование: Проверка соответствия функциональности симулятора требованиям технического задания. Идентификация и устранение багов.
- Тестирование производительности: Оценка скорости работы симулятора под нагрузкой. Оптимизация кода и инфраструктуры для повышения про-изводительности.

- визуальное оформление может содержать:

- Моделирование: Создание трехмерных моделей объектов и окружающей среды в специализированном ПО (Blender, Maya).
- Текстурирование и настройка материалов для достижения реалистичного вида.
- Анимация: Импорт и анимация моделей в движке симулятора). Создание реалистичных движений и взаимодействий объектов.
- Освещение и спецэффекты: Настройка источников света и теней для созда-ния атмосферы

- содержание индивидуального задания может быть различным и определяется ру-ководителем практики и научным руководителем по согласованию с магистран-том.

- заключение - это итоговая часть работы. В ней должны содержаться выводы, умо-заключения, предложения автора. Объем заключения 1-2 листа;
- в приложении приводятся чертежи, схемы , рисунки, таблицы и т.п.

6 Оценочные материалы по практике

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

В качестве оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости используется дневник прохождения практики и характеристика.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-2.8	Демонстрирует способ-ность разрабатывать виртуальные тренажеры	Выполнение и защита отчета по

	для целей эксплуатации системам жизнеобеспечения зданий и сооружений с использованием алгоритмов цифровизации	практике
--	---	----------

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 4, дифференцированный зачет

Типовые оценочные средства: По итогам защиты отчёта выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Критерии оценки отчёта по практике: - полнота отражения в отчёте вопросов, входящих в программу практики; - правильность выполнения расчетов и соответствие их требованиям, предъявляемым действующими законодательными актами, нормативами и методическими документами; - качество оформления отчёта; - самостоятельность выполнения отчёта по практике.

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет проводится в форме Форма защиты отчёта принимается кафедрой. По итогам защиты отчета о практике студент получает дифференцированный зачет, который заносится в ведомость и зачетную книжку. .

Зачет проводится в форме выступления на методическом семинаре кафедры. При защите результатов практики студент докладывает о ее результатах, демонстрирует отчет о практике (возможно, с презентацией), отвечает на поставленные вопросы, высказывает собственные выводы и предложения. По завершении процедуры аттестации проводится совещание преподавателей, участвующих в методическом семинаре кафедры, заслушивается отчет руководителя практики, обсуждаются и оцениваются результаты практики, дается краткий анализ итогов и делаются общие выводы.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
полно раскрыто содержание материала; материал изложен грамотно, в	продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы	содержание материала раскрыто неполно или непоследовательно, но показано общее	не раскрыто основное содержание производственной практики (НИР); обнаружено незнание

<p>определенной логической последовательности; продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала; точно используется терминология; показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач; продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы; допущены одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются</p>	<p>носят аргументированный и доказательный характер; продемонстрировано усвоение основной литературы. ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: – в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; – допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора; – допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются после замечания руководителя практики (научного руководителя)</p>	<p>понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов; при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков; студент не может применить теорию в новой ситуации; продемонстрировано усвоение основной литературы</p>	<p>или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов. не сформированы компетенции, умения и навыки</p>
--	--	--	---

после замечания руководителя практики (научного руководителя)			
---	--	--	--

7 Основная учебная литература

1. Талапов В. В. Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий : учебник / В. В. Талапов, 2022. - 392.

8 Дополнительная учебная и справочная литература

1. Талапов В. В. Технология BIM: суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий : учебное пособие для вузов по специальности 270800 "Строительство" / В. В. Талапов, 2015. - 409.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Свободно распространяемое программное обеспечение Varwin
2. Свободно распространяемое программное обеспечение Blender

12 Материально-техническое обеспечение практики

1. "Компьютер i7-4770(3.4)/16Gb/1Tb/GF 1024/23.6""
2. "Компьютер i7-4770(3.4)/16Gb/1Tb/GF 1024/23.6""
3. "Компьютер i7-4770(3.4)/16Gb/1Tb/GF 1024/23.6""
4. "Компьютер i7-4770(3.4)/16Gb/1Tb/GF 1024/23.6""
5. "Компьютер i7-4770(3.4)/16Gb/1Tb/GF 1024/23.6""
6. "Компьютер i7-4770(3.4)/16Gb/1Tb/GF 1024/23.6""
7. "Компьютер i7-4770(3.4)/16Gb/1Tb/GF 1024/23.6""
8. "Компьютер i7-4770(3.4)/16Gb/1Tb/GF 1024/23.6""
9. "Компьютер i7-4770(3.4)/16Gb/1Tb/GF 1024/23.6""
10. "Компьютер i7-4770(3.4)/16Gb/1Tb/GF 1024/23.6""
11. "Компьютер i7-4770(3.4)/16Gb/1Tb/GF 1024/23.6""

12. "Компьютер i7-4770(3.4)/16Gb/1Tb/GF 1024/23.6""
13. Компьютер "i7-4770(3.4)/16Gb/1Tb/GF 1024/23.6""
14. "Компьютер i7-4770(3.4)/16Gb/1Tb/GF 1024/23.6""
15. "Компьютер i7-4770(3.4)/16Gb/1Tb/GF 1024/23.6""