

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. И.РАЗЗАКОВА

Кыргызский инженерно-строительный институт им. Н.Исанова

кафедра «Водоснабжение и водоотведение»

«УТВЕРЖДАЮ»



Ректор КГТУ им. И.Раззакова

М.К.Чыныбаев

27» 01 2025 г.

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки:	750500 – Строительство
Профиль направления:	Водоснабжение и водоотведение
Уровень квалификации:	Бакалавр
Форма обучения:	очная, заочная
Руководитель программы:	к.т.н., доцент, зав. кафедрой «ВВ» Каримов Т.Х.

Бишкек – 2025

Начальник Учебного управления КГТУ им. И.Раззакова

К.М.Дыканалиев  «27» 01 2025 г.

Директор КИСИ им. Н.Исанова

Ж.Ы.Маматов  «21» 01 2025 г.

Зав. кафедрой «Водоснабжение и водоотведение»

Т.Х. Каримов  «21» 01 2025 г.

1. Общие положения

1.1. Настоящая основная образовательная программа (ООП) по профилю «Водоснабжение и водоотведение» разработана на основе Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (далее - ГОС ВПО) Кыргызской Республики по направлению 750500 – Строительство, уровень и квалификация в соответствии с Национальной рамкой квалификаций КР – «бакалавр», разработана в соответствии с Законом Кыргызской Республики "Об образовании", иными нормативными правовыми актами Кыргызской Республики.

Требования ГОС ВПО являются минимальными требованиями для обязательного выполнения основной образовательной программой «Водоснабжение и водоотведение».

1.2. Термины, определения, обозначения, сокращения:

1) **академический кредит** - условная единица измерения объема учебной и (или) научной нагрузки обучающегося;

2) **бакалавр** - уровень квалификации высшего профессионального образования, дающий право осуществления профессиональной деятельности и поступления в магистратуру для расширения своей профессиональной деятельности дополнительно к имеющейся подготовке по программе бакалавриата;

3) **вид профессиональной/трудовой деятельности** - совокупность обобщенных трудовых функций, имеющих родственный характер, результаты и условия труда;

4) **вид экономической деятельности** - процесс, приводящий к получению однородного набора продукции (товаров или услуг), характеризующий наиболее разукрупненные категории классификации видов деятельности;

5) **государственный образовательный стандарт** - общественно согласованная совокупность требований формального образования, определяющая минимум содержания образовательной программы, базовых требований к подготовке по уровням образования, определяющих цели и результаты обучения;

6) **гибридный метод обучения** - метод обучения, при котором процесс обучения сочетает традиционный метод обучения путем непосредственного контакта педагога и обучающегося с методом онлайн-обучения;

7) **интегрированная программа** - это образовательная программа, разработанная на основе объединения программ общего среднего и начального профессионального образования для предоставления возможности выпускникам основного общего образования получить общее среднее образование;

8) **квалификация** - уровень знаний, навыков и социально-личностных компетенций, характеризующих подготовленность к обучению и выполнению определенного вида профессиональной деятельности, подтверждаемых документом установленного образца;

9) **компетенция** - заранее заданное социальное требование (норма) к образовательной подготовке обучающегося, необходимой для его эффективной продуктивной деятельности в определенной сфере;

10) **магистр** - уровень квалификации высшего профессионального образования, отвечающий на быстро меняющуюся потребность рынка труда в специалистах по разным направлениям подготовки, дающий право для поступления в аспирантуру и (или) в базовую докторантуру (PhD/по профилю) и осуществления профессиональной деятельности;

- 11) **модуль** - часть учебной дисциплины, имеющая определенную логическую завершенность по отношению к установленным целям и результатам обучения;
- 12) **направление подготовки** - комплекс образовательных программ для подготовки кадров в соответствии с уровнями Национальной рамки квалификации Кыргызской Республики;
- 13) **национальная рамка квалификаций** - структурированное описание уровней квалификаций в соответствии с набором критериев, направленное на интеграцию и координацию национальных квалификационных подсистем, обеспечение сопоставимости квалификаций и являющееся основой для системы подтверждения соответствия и присвоения квалификации;
- 14) **обобщенная трудовая функция** - совокупность связанных между собой трудовых функций, сложившаяся в конкретном производственном, не производственном или бизнес-процессе и является единицей профессионального стандарта;
- 15) **объект профессиональной деятельности** - предметы, явления, процессы, на которые направлено воздействие в процессе трудовой деятельности;
- 16) **образовательная программа** - содержание образования по конкретному направлению, специальности или профессии, определяющее цели, задачи, планируемые результаты, организацию образовательного процесса по соответствующему уровню профессионального образования;
- 17) **обучение на рабочем месте** - система подготовки кадров, направленная на приобретение общих и профессиональных знаний и навыков обучающимся в образовательной организации с обязательным практическим обучением и закреплением профессиональных знаний и навыков, а также приобретением опыта работы в производственных подразделениях/комплексах образовательной организации и (или) на базе предприятий/организаций;
- 18) **профессиональный стандарт** - характеристика квалификации, необходимой для осуществления определенного вида профессиональной деятельности и выполнения определенной трудовой функции;
- 19) **профиль** - направленность образовательной программы на конкретный вид и/или объект профессиональной деятельности;
- 20) **результаты обучения** - утверждение относительно того, какие знания, умения и навыки ожидаются от обучающегося после успешного завершения процесса обучения;
- 21) **специалист** - уровень квалификации высшего профессионального образования, дающий право для поступления в магистратуру, аспирантуру (адъюнктуру) и/или в базовую докторантуру (PhD/по профилю) и осуществления профессиональной деятельности;
- 22) **специальность/направление/профессия** - конкретная область знаний, за которую выпускник получает диплом или же комплекс приобретенных путем специальной подготовки и опыта работы знаний, умений и навыков, необходимых для определенного вида деятельности в рамках той или иной профессии/специальности в соответствии с уровнями Национальной рамки квалификации Кыргызской Республики;
- 23) **ускоренная программа** - программа, предусматривающая обучение с признанием предыдущих результатов обучения в сокращенные сроки;
- 24) **цикл дисциплин** - часть образовательной программы или совокупность учебных дисциплин, имеющая определенную логическую завершенность по отношению к установленным целям и результатам обучения, воспитания.

1.3. Термины, определения, обозначения, сокращения в профессиональной области:

1) **BIM - Building Information Modeling** это моделирование информации о здании. Это процесс создания и управления цифровыми представлениями физической и функциональной характеристики объектов строительства. BIM использует трехмерную модель, которая содержит не только графическое изображение здания или сооружения, но и всю необходимую информацию, включая данные о материалах, стоимости, сроках строительства, инженерных системах и другие важные параметры. Основные преимущества BIM: Цифровое моделирование всех стадий жизненного цикла объекта — от проектирования до эксплуатации; Интеграция данных: все участники проекта (архитекторы, инженеры, подрядчики) работают с единой моделью, что минимизирует ошибки и несоответствия; Автоматизация процессов: ускорение проектирования, проверка совместимости элементов, расчет стоимости и времени строительства; Управление эксплуатацией: после завершения строительства модель может быть использована для дальнейшего управления и обслуживания здания или сооружения. BIM способствует улучшению координации между специалистами, снижению затрат и времени на проектирование и строительство, а также обеспечивает более высокое качество и долгосрочную устойчивость объектов.

2) **ГИС - Географическая информационная система** для сбора, хранения, анализа и визуализации географической и пространственной информации. ГИС используется для работы с данными, связанными с местоположением объектов на Земле, и позволяет интегрировать различные виды информации для анализа и принятия решений. Основные функции ГИС: Сбор данных: использование карт, спутниковых снимков, сенсоров и других источников для сбора пространственной информации; Хранение и управление данными: организация данных в базе, чтобы можно было легко их найти, обновить и анализировать; Анализ и моделирование: возможность анализировать пространственные данные, например, для поиска оптимальных путей, оценки воздействия на окружающую среду или планирования городского развития; Визуализация: создание карт и других визуальных представлений для удобного восприятия данных и анализа. ГИС активно используется в градостроительстве, экологии, сельском хозяйстве, транспортной логистике, а также в управлении строительными проектами, где позволяет анализировать местоположение, инфраструктуру, геологические и климатические условия.

3) **IoT - Internet of Things** это Интернет вещей, технология, которая объединяет физические устройства, оснащенные датчиками, программным обеспечением и другими технологиями, с сетью для обмена данными. В контексте строительства и управления объектами IoT используется для: мониторинга состояния зданий и сооружений в реальном времени (температура, влажность, вибрации и т.д.); автоматического управления инженерными системами (освещение, отопление, вентиляция, водоснабжение); контроля и оптимизации энергопотребления; повышения безопасности за счет видеонаблюдения и датчиков движения; интеграции "умных" технологий в здания и инфраструктурные объекты. С помощью IoT можно создавать "умные" дома и города, где устройства взаимодействуют друг с другом и обеспечивают комфорт, безопасность и энергоэффективность.

4) **CAD (Computer-Aided Design)** это система автоматизированного проектирования. CAD используется для создания, модификации, анализа и оптимизации проектных решений. С помощью программ CAD инженеры, архитекторы, дизайнеры и другие специалисты могут разрабатывать точные цифровые модели объектов, таких как здания, механизмы, инженерные

системы и многое другое. Основные функции САД: **Проектирование:** создание 2D-чертежей и 3D-моделей; **Анализ:** выполнение расчетов и симуляций для оценки прочности, устойчивости, аэродинамики и других характеристик объектов; **Визуализация:** создание реалистичных изображений и анимаций для демонстрации проектов; **Документирование:** автоматическая генерация спецификаций, чертежей и других необходимых документов. САД значительно повышает точность и скорость проектирования, минимизирует ошибки, облегчает внесение изменений и позволяет создавать сложные проекты, которые невозможно выполнить вручную.

5) **Стейкхолдер (Stakeholder)** это лицо, группа лиц или организация, которые имеют интерес, влияние или могут быть затронуты процессами, решениями и результатами деятельности компании, проекта или организации. Основные характеристики стейкхолдеров: **Интерес:** стейкхолдеры заинтересованы в результатах проекта или деятельности, так как это может влиять на их цели, ценности или деятельность; **Влияние:** они могут оказывать влияние на ход и результаты проекта, принимать решения или обеспечивать ресурсы; **Вовлеченность:** степень участия стейкхолдеров варьируется от активного участия до косвенного наблюдения. Примеры стейкхолдеров: **Внутренние стейкхолдеры** – сотрудники, руководители, акционеры; **Внешние стейкхолдеры** – клиенты, поставщики, инвесторы, местные сообщества, государственные органы, СМИ. Стейкхолдеры играют ключевую роль в формировании требований, управлении ресурсами, принятии решений и обеспечении успеха проекта. Успешное взаимодействие с ними требует анализа их интересов, ожиданий и уровня влияния. В строительстве стейкхолдерами могут быть: заказчики проекта; проектировщики и архитекторы; подрядчики и субподрядчики и прочие работодатели; местные органы власти и экологические организации; будущие пользователи построенного объекта. Их эффективное вовлечение в процесс позволяет учесть интересы всех сторон и минимизировать риски.

В настоящем Образовательном стандарте используются следующие сокращения:

ВПО - высшее профессиональное образование;

ГОС - государственный образовательный стандарт;

НПО - начальное профессиональное образование;

НРК КР - Национальная рамка квалификации Кыргызской Республики;

СПО - среднее профессиональное образование;

УМО - учебно-методические объединения.

Глава 2. Область применения

2.1. Настоящая ООП ВПО по профилю «Водоснабжение и водоотведение» представляет собой совокупность норм, правил и требований при реализации образовательной программы по направлению 750500 – Строительство и является основанием для разработки учебной, организационно-методической документации, оценки качества освоения образовательной программы.

2.2. Основными пользователями ООП по профилю «Водоснабжение и водоотведение» по направлению 750500 – Строительство являются:

1) администрация и педагогический состав, ответственные в своих образовательных организациях за разработку, эффективную реализацию и обновление образовательных

программ с учетом достижений науки, техники и социальной сферы по данной(му) специальности/направлению;

2) обучающиеся, ответственные за эффективную реализацию своей учебной деятельности по освоению образовательной программы по данному(ой) направлению/специальности;

3) работодатели в соответствующей сфере профессиональной деятельности;

4) УМО, обеспечивающие разработку ГОС ВПО по поручению уполномоченного государственного органа в сфере образования Кыргызской Республики;

5) уполномоченный государственный орган в сфере образования, обеспечивающий контроль за соблюдением законодательства в системе профессионального образования;

6) аккредитационные агентства, осуществляющие внешнюю оценку соответствия оказываемых образовательных услуг установленным аккредитационным агентством стандартам, процедурам и правилам.

Глава 3. Общая характеристика специальности/направления

3.1. Формы освоения образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение» по направлению 750500 – Строительство: очная, очно-заочная (вечерняя), заочная, гибридная.

3.2. Требования к уровню образования абитуриентов. Абитуриент при поступлении должен иметь один из следующих документов:

- аттестат о среднем общем образовании;

- диплом о начальном профессиональном образовании (при наличии документа о среднем общем образовании);

- диплом о среднем профессиональном образовании;

- диплом о высшем профессиональном образовании;

3.3. Нормативный срок освоения образовательной программы «Промышленное и гражданское строительство»:

1) по направлению бакалавр ВПО на базе среднего общего образования при очной форме обучения составляет не менее 4 (четыре) года (срок обучения).

В случае реализации данной образовательной программы по очно-заочной (вечерней) и заочной формам обучения, установленный нормативный срок освоения увеличивается вузом от шести месяцев до одного года относительно установленного нормативного срока освоения при очной форме обучения.

Лицам, имеющим СПО соответствующего профиля или ВПО, образовательная организация предоставляет право на освоение образовательной программы по ускоренным программам с учетом признания результатов предшествующего образования и обучения.

Соответствие профиля СПО профилю ВПО определяется образовательной организацией самостоятельно;

2) срок обучения при реализации ускоренных программ образовательная организация определяет по результатам переаттестации (перезачета) полностью или частично результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и/или отдельным видам обучения на рабочем месте, освоенным (пройденным) обучающимся при получении предыдущего образования.

3.4. Трудоемкость образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение»:

- составляет не менее 240 (двести сорок) академических кредитов;

Нормативная трудоемкость одного учебного семестра равна не менее 30 академическим кредитам (при двух семестровой организации учебного процесса). Один академический кредит равен 30 часам учебной работы обучающегося (включая аудиторную, самостоятельную работу и все виды аттестации).

Нормативная трудоемкость образовательной программы по очно-заочной (вечерней) и заочной формам обучения, а также в случае сочетания различных форм обучения и использования дистанционных образовательных технологий, за учебный год составляет не менее 45 (сорока пяти) академических кредитов.

3.5. Целью образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение» по направлению 750500 – Строительство

1) в области обучения являются: подготовка бакалавров к всесторонней профессиональной деятельности в области строительства. Это включает:

- проведение инженерных изысканий;
- выполнение проектно-конструкторских работ;
- реализацию производственно-технологических задач, направленных на обеспечение систем водоснабжение и водоотведение.

Достижение этих целей осуществляется через развитие у студентов личностных качеств, формирование профессиональных компетенций и навыков, которые нацелены на практическое применение в профессиональной деятельности и достижение конкретных результатов.

2) в области воспитания личности является: формирование социально-личностных качеств студента, включая:

- целеустремленность;
- организованность;
- трудолюбие;
- ответственность;
- гражданственность;
- коммуникативность;
- толерантность;
- повышение уровня общей культуры.

Эти качества способствуют гармоничному развитию личности, социальной адаптации и успешной профессиональной деятельности выпускников в условиях современного общества.

3.6. Области профессиональной деятельности выпускников.

Область профессиональной деятельности выпускников по направлению подготовки 750500 – Строительство по профилю «Водоснабжение и водоотведение» охватывает:

- выполнение инженерных изысканий, проектирование, строительство, эксплуатацию и реконструкцию систем водоснабжения и водоотведения;

- обеспечение инженерных систем (включая водоснабжение, отопление, вентиляцию, электроснабжение) и оборудование строительных объектов;
- разработку, внедрение и эксплуатацию современных строительных технологий, машин, механизмов и оборудования, применяемых для систем водоснабжения и водоотведения;
- управление проектами и процессами в системах водоснабжения и водоотведения, включая планирование, контроль качества, соблюдение экологических и нормативно-правовых требований;
- проведение исследований и разработок в области инновационных системах водоснабжения и водоотведения, технологий и цифровых решений для проектирования и управления объектами водоснабжения и водоотведения (например, BIM-технологии).

Выпускники могут также заниматься профессиональной деятельностью в смежных областях, таких как градостроительство, экология, инженерная геология и управление недвижимостью, при условии соответствия их уровня образования и полученных компетенций установленным требованиям к квалификации.

3.7. Объекты профессиональной деятельности.

Объектами профессиональной деятельности выпускников по направлению подготовки 750500 "Строительство" являются:

- **Системах водоснабжения и водоотведения:** проектирование, строительство, эксплуатация, реконструкция, модернизация с учетом современных стандартов энергоэффективности и устойчивого развития;
- **Строительные материалы, изделия и конструкции:** исследование, разработка, производство и внедрение инновационных материалов, включая "зеленые" технологии и материалы с улучшенными эксплуатационными характеристиками;
- **Системы инженерного обеспечения:** теплогасоснабжения, вентиляции, водоснабжения и водоотведения, включая использование интеллектуальных систем управления и автоматизации (например, "умные" здания);
- **Машины, оборудование и технологические комплексы:** механизмы, технологии и автоматизированные системы, применяемые для строительства и производства строительных материалов, а также для создания цифровых двойников объектов;
- **Объекты недвижимости:** управление проектами и эксплуатацией недвижимости, проведение комплексной оценки стоимости, разработка планов градостроительства и использования земельных участков;
- **Городские территории:** проектирование, благоустройство, создание устойчивых и экологически безопасных урбанистических пространств с использованием цифровых технологий, таких как BIM, ГИС, и IoT.

Эти объекты включают как традиционные направления, так и современные аспекты строительства, ориентированные на цифровизацию, автоматизацию процессов, внедрение устойчивых технологий и управление жизненным циклом объектов.

3.8. Выпускник, освоивший образовательную программу «Водоснабжение и водоотведение» по направлению подготовки 750500 "Строительство", подготовлен к профессиональной деятельности в следующих сферах:

1. **Проектирование и строительство:**
 - Разработка проектно-конструкторской документации для системы водоснабжения и водоотведения.
 - Реализация строительных проектов, включая управление процессами строительства систем.
2. **Инженерные изыскания:**
 - Проведение геодезических, гидрогеологических, экологических и инженерно-геологических исследований.
 - Подготовка материалов для проектирования и строительства.
3. **Эксплуатация и реконструкция объектов:**
 - Управление эксплуатацией системами водоснабжения и водоотведения, сооружений, транспортных коммуникаций, инженерных систем и инфраструктуры.
 - Выполнение работ по модернизации и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения.
4. **Технологии и производство:**
 - Применение современных технологий и материалов для строительства систем водоснабжения и водоотведения.
 - Организация производства строительных материалов, изделий и конструкций.
 - Использование и обслуживание строительных машин и оборудования.
5. **Инженерное обеспечение:**
 - Проектирование и эксплуатация систем водоснабжения, водоотведения, отопления, вентиляции и электроснабжения.
6. **Управление проектами и экономическая деятельность:**
 - Разработка и реализация строительных проектов с учетом сроков, затрат и качества.
 - Ведение экономической и юридической документации, связанной со строительной деятельностью.
7. **Научные исследования и инновации:**
 - Проведение исследований в области систем водоснабжения и водоотведения.
 - Внедрение инновационных решений, включая BIM, ГИС, IoT и технологии "умных" систем.
8. **Градостроительство и благоустройство территорий:**
 - Участие в разработке планов развития городских и сельских территорий.
 - Благоустройство и экологическое обустройство территорий.

Выпускники обладают знаниями и навыками, позволяющими эффективно работать в указанных сферах, а также адаптироваться к смежным направлениям профессиональной деятельности.

Глава 4. Общие требования к условиям реализации образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение»

4.1. Образовательные организации самостоятельно разрабатывают образовательные программы с учетом потребностей рынка труда. Образовательная программа разрабатывается на основе соответствующего ГОС ВПО по направлению, Национальной рамки квалификаций, отраслевых/секторальных рамок квалификаций и профессиональных стандартов (при наличии).

Набор дисциплин (модулей) и их трудоемкость, которые относятся к каждому циклу образовательной программы, образовательная организация определяет самостоятельно в установленном для цикла объеме, с учетом требований к результатам ее освоения, в виде совокупности результатов обучения, предусмотренных НРК КР.

4.2. Образовательные организации обновляют образовательные программы с учетом развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы, в соответствии с рекомендациями заинтересованных сторон, но не реже одного раза в 5 (пять) лет. Обновление образовательных программ включает:

- 1) разработку стратегии по обеспечении качества подготовки выпускников;
- 2) периодический мониторинг образовательных программ;
- 3) разработку объективных процедур оценки уровня знаний и умений, навыков обучающихся, компетенций выпускников на основе требований к компетентности выпускников, согласованных с работодателем;
- 4) обеспечение качества и компетентности педагогического состава;
- 5) обеспечение, реализуемой образовательной программы, достаточными ресурсами, контроле эффективности их использования;
- 6) регулярное проведение самооценки по минимальным требованиям аккредитации, установленным Кабинетом Министров Кыргызской Республики;
- 7) информирование общественности о результатах своей деятельности, планах, инновациях.

4.3. Оценка качества подготовки обучающихся и выпускников должна включать их текущую, промежуточную и итоговую государственную аттестации.

4.4. Текущая аттестация обучающихся проводится в течение учебного семестра на основании системы оценивания, установленной образовательной организацией, реализующей образовательную программу соответствующего уровня профессионального образования (утвержденную педагогическим/ученым советом).

4.5. Промежуточная аттестация обучающихся проводится в каждом семестре и по всем дисциплинам/модулям выставляются оценки по результатам текущей аттестации в семестре.

4.6. Итоговая государственная аттестация обучающихся проводится по завершению полного курса обучения. Виды государственных аттестационных испытаний определяются образовательной организацией в соответствии с нормативными правовыми актами Кыргызской Республики [<https://cbd.minjust.gov.kg/96042/edition/1088634/ru>], регулирующими проведение итоговой государственной аттестации выпускников. К итоговой государственной аттестации допускается выпускник, не имеющий академической задолженности и завершивший полный курс обучения, предусмотренный учебным планом. Итоговая государственная аттестация для присвоения квалификации «бакалавр» включает выполнение и защиту выпускной квалификационной работы, соответственно, требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы бакалавра с учетом профиля ООП определяются высшим учебным заведением.

4.7. Для текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным или конечным требованиям соответствующей образовательной программы создаются базы оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, модульные тесты и практические задания, позволяющие

оценить уровень приобретенных компетенций. Базы оценочных средств разрабатываются и утверждаются образовательной организацией, реализующей образовательную программу.

4.8. В образовательной программе должны быть указаны ресурсные, материально-технические условия и учебно-методическая обеспеченность образовательной организации, реализующей образовательную программу соответствующего уровня профессионального образования, достаточные для формирования общих компетенций выпускников.

4.9. Образовательная организация, реализующая образовательную программу соответствующего уровня профессионального образования, обязана:

- 1) сформировать социокультурную среду;
- 2) создать условия, необходимые для всестороннего развития и социализации личности, сохранения здоровья обучающихся;
- 3) способствовать развитию воспитательных / вне учебных компонентов образовательного процесса, включая развитие самоуправления, участие обучающихся в работе общественных организаций, спортивных и творческих клубов, научных студенческих обществ.

4.10. Образовательная программа высшего профессионального образования должна содержать дисциплины по выбору обучающегося вариативной части каждого цикла дисциплин. Порядок формирования дисциплин по выбору обучающихся устанавливает образовательная организация.

4.11. Образовательная организация обязана предоставить обучающимся доступ к образовательной программе, учебным курсам (дисциплинам, модулям), сделать вводные курсы, запрашивать интересы и желания выбора курсов и т.п. для формирования индивидуальной программы обучения. Обучающийся формирует свой индивидуальный план обучения с участием академического консультанта, предоставляемого образовательной организацией.

4.12. Образовательная организация обязана ознакомить обучающихся с их правами и обязанностями при формировании образовательной программы, разъяснить, что избранные обучающимися дисциплины становятся для них обязательными, а их суммарная трудоемкость не должна быть меньше, чем это предусмотрено учебным планом.

4.13. Образовательная организация при разработке и реализации образовательной программы обязана учитывать политику гендерного равенства, обеспечить социальную инклюзию, а также развитие цифровизации.

Глава 5. Общие требования к правам и обязанностям обучающегося при реализации образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение»

5.1. В рамках образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение» высшего профессионального образования обучающиеся имеют право выбирать конкретные дисциплины в пределах объема учебного времени, отведенного на освоение учебных дисциплин по выбору обучающегося.

5.2. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право получить консультацию в образовательной организации по выбору дисциплин и их влиянию на будущую профессию/специальность.

5.3. В целях достижения результатов при освоении образовательной программы, в части развития компетенций обучающиеся имеют право участвовать в развитии студенческого

самоуправления, работе общественных организаций, спортивных и творческих клубов, научных студенческих обществ.

5.4. Обучающиеся обязаны выполнять в установленные сроки все задания, предусмотренные образовательной программой образовательной организации.

5.5. Объем учебной нагрузки обучающегося устанавливается не менее 38 часов в неделю, включая все виды его аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы. Максимальный объем учебной нагрузки обучающегося в неделю устанавливается образовательной организацией.

5.5. Объем аудиторных занятий в неделю при очной форме обучения определяется с учетом уровня профессионального образования и специфики направления:

- для подготовки бакалавра и по специальности не менее 35% общего объема;

В часы, отводимые на самостоятельную работу по учебной дисциплине, включается время, предусмотренное на подготовку к экзамену по данной учебной дисциплине (модулю).

5.6. При очно-заочной (вечерней) форме обучения объем аудиторных занятий должен быть не менее 16 часов в неделю.

5.7. Общий объем каникулярного времени в учебном году должен составлять не менее 7 недель, в том числе не менее двух недель в зимний период в зависимости от срока обучения.

Глава 6. Требования к содержанию образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение»

6.1. Выпускник по направлению 750500 «Строительство» в соответствии с целями образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение», видами экономической деятельности, указанными в пунктах 9 и 10 ГОС ВПО должен обладать следующими компетенциями:

1) общими:

ОК-1:

- способен использовать целостную систему научных знаний об окружающем мире для его защиты, ориентироваться в ценностях жизни, культуры и занимать активную гражданскую позицию, развивать инициативы, направленные на развитие ценностей гражданского демократического общества, обеспечение социальной справедливости, разрешать мировоззренческие, социально и личностно значимые проблемы, проявлять уважение к людям, толерантность к другой культуре;

ОК-2:

- способен логически верно, аргументировано и ясно строить свою устную и письменную речь на государственном (уровень В1), официальном и на одном из иностранных языков на уровне профессионального общения, вести профессиональные дискуссии;

ОК-3:

- способен к приобретению новых знаний и их практическому применению с использованием информационных технологий в профессиональной деятельности;

ОК-4:

- способен ставить и решать коммуникативные задачи во всех сферах деятельности для осуществления делового общения и поддержания партнерских отношений;

ОК-5:

- способен обеспечить достижение целей в профессиональной деятельности в подразделениях организации, управляя комплексными действиями, процессами, применяя инновационные подходы;

ОК-6:

- способен брать на себя ответственность за принятие решений в непредсказуемых условиях в профессиональной деятельности и обучении, а также за управление профессиональным развитием отдельных лиц или групп;

ОК-7:

- способен анализировать и оценивать социально-экономические и культурные последствия новых явлений в науке, технике и технологии, профессиональной сфере, организовывать и принимать участие в работе экспертных групп и разработке стратегических планов развития;

ОК-8:

- способен использовать предпринимательские знания и навыки в профессиональной деятельности, участвовать в разработке и реализации инновационных проектов и стратегий в профессиональной деятельности;

2) профессиональными:

в области изыскательской и проектно-конструкторской деятельности:

ПК-1:

- владение нормативной базой и методами инженерных изысканий для проектирования зданий, сооружений, дорог и инженерных систем;

ПК-2:

- умение разрабатывать проектную и рабочую документацию с использованием современных программных средств (BIM, CAD);

ПК-3:

- способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений;

ПК-4:

- навыки контроля соответствия разработанной документации техническим заданиям, стандартам и нормативам;

в области производственно-технологической и производственно-управленческой деятельности:

ПК-5:

- знание технологий строительства и производства строительных материалов, изделий и конструкций;

ПК-6:

- владение методами контроля качества, стандартизации и сертификации строительных процессов;

ПК-7:

- способность организовать рабочие места, технологическое оснащение и контроль технологических процессов;

ПК-8:

- умение разрабатывать планы работы персонала, фонды оплаты труда и анализировать производственные затраты;

ПК-9:

- навыки внедрения экологически безопасных технологий;

в области монтажно-наладочной и сервисно-эксплуатационной деятельности:

ПК-10:

- владение правилами и технологиями монтажа, наладки и сдачи в эксплуатацию зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования;

ПК-11:

- умение оценивать техническое состояние строительных объектов и оборудования и их остаточный ресурс;

ПК-12:

- организация ремонтно-восстановительных работ, реконструкций, реноваций и управление жизненным циклом зданий и сооружений.

Перечень **дополнительных профессиональных компетенций** определяемых на основании национальной рамки квалификаций, отраслевых/секторальных рамок квалификаций и профессиональных стандартов, а также **требований стейкхолдеров:**

1. Проектирование и анализ строительных систем (ПКд-1):

- Умение разрабатывать чертежи, спецификации и выполнять расчеты для строительных проектов.
- Владение методами оценки нагрузок и анализа строительных конструкций.

2. Применение строительных материалов (ПКд-2):

- Знание свойств и особенностей современных материалов, их выбора и использования в проектах.

3. Геотехнический анализ (ПКд-3):

- Оценка грунтовых условий, проектирование фундаментов и стабилизация грунта.

4. Управление проектами (ПКд-4):

- Планирование, бюджетирование и контроль выполнения строительных проектов.

5. Строительные нормы и стандарты (ПКд-5):

- Знание международных и национальных стандартов и их применение.

6. Безопасность на строительной площадке (ПКд-6):

- Навыки оценки рисков и соблюдения правил охраны труда и техники безопасности.

7. Использование специализированного ПО (ПКд-7):

- Умение работать с BIM/CAD программами (AutoCAD, Revit, Civil 3D) и программами расчета конструкций (ETABS, SAP2000, ЛИРА).

8. Устойчивое строительство (ПКд-8):

- Знание принципов экологического строительства и методов энергоэффективности.

9. Коммуникация и партнерство (ПКд-9):

- Эффективное взаимодействие с клиентами, подрядчиками и другими участниками проектов.

10. Непрерывное профессиональное развитие (ПКд-10):

- Постоянное обновление знаний и следование инновациям в строительной отрасли.

Выпускник обладает:

- Широкими знаниями в области теорий и принципов строительства.
- Навыками принятия решений в непредсказуемых условиях.
- Способностью участвовать в разработке стратегий и управлении проектами.
- Компетенциями критического мышления и делового общения.

Эти компетенции позволяют выпускникам успешно решать профессиональные задачи, вести проектную и управленческую деятельность, а также участвовать в развитии отрасли и внедрении инноваций.

6.2. Образовательная программа «Водоснабжение и водоотведение» разрабатывается в соответствии с нижеприведенной структурой в табл.1:

СТРУКТУРА образовательной программы ВПО (бакалавриат - Б)

Таблица 1

№	Код ЦД	Циклы дисциплин и проектируемые результаты их освоения	Трудоемкость (академ. кредиты)
1	Блок 1	1) общегуманитарный цикл; 2) математический и естественнонаучный цикл; 3) профессиональный цикл	165-215
2	Блок 2	Обучение на рабочем месте и/или научно-исследовательская работа (практические умения и навыки определяются образовательной программой образовательной организации)	15-60
3	Блок 3	Итоговая государственная аттестация	10
4		Физическая культура(*)	360
5		Общая трудоемкость образовательной программы	240 кредитов

(*) Дисциплина является обязательной для освоения, но не переводится в академические кредиты и не входит в общую трудоемкость образовательной программ.

6.3. Образовательная программа «Промышленное и гражданское строительство» должна обеспечить реализацию обязательных дисциплин общегуманитарного цикла, перечень и трудоемкость которых определяются уполномоченным государственным органом в сфере образования (УМО КГТУ им. И.Раззакова).

Каждый цикл дисциплин имеет базовую (обязательную) и вариативную части, устанавливаемые образовательной организацией. Вариативная часть дает возможность углубления подготовки, определяемой содержанием базовой части, получения дополнительных компетенций, необходимых для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда и возможностями продолжения образования.

6.4. Требования к содержанию, объему и структуре выпускных квалификационных работ определяются образовательной организацией в соответствии с нормативными правовыми актами, регулирующими проведение итоговой государственной аттестации выпускников образовательной организации соответствующего уровня.

Глава 7. Кадровое обеспечение учебного процесса

7.1. Реализация образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение» должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими образование, соответствующее уровню профессионального образования, профилю преподаваемой дисциплины и систематически

занимающимися научной и методической деятельностью. Компетенции преподавателя в соответствующей профессиональной области могут подтверждаться также документами о дополнительном образовании (сертификаты, удостоверения, дипломы и т.д.).

7.2. Преподаватели профессионального цикла для соответствующего уровня профессионального образования должны иметь:

1) ВПО - квалификацию специалиста/магистра или ученую степень кандидата наук/PhD или доктора наук/DSc, DНab и/или опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере.

2) Доля преподавателей, имеющих степень кандидата наук/PhD или доктора наук/ DSc, DНab (или приравненных к ним специалистов) в общем числе преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс по данной образовательной программе, должна быть:

- не менее 40%;

Преподаватели должны повышать свою квалификацию не реже 1 раза в 3 года.

Глава 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного процесса

8.1. Реализация образовательной программы независимо от уровня профессионального образования должна обеспечиваться доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам, формируемым по полному перечню дисциплин образовательной программы.

8.2. Перечень обязательных учебников и методических пособий согласно лицензионным требованиям определяется образовательной организацией.

8.3. Обеспеченность обучающихся учебной литературой и/или электронной литературой, необходимой для реализации образовательной программы, должна соответствовать лицензионным требованиям. Источники учебной информации должны отвечать современным требованиям.

8.4. В образовательном процессе должны использоваться нормативные правовые акты, локальные акты, материалы профессионально-ориентированных периодических изданий.

Глава 9. Материально-техническое обеспечение учебного процесса

9.1. Образовательная организация, реализующая образовательную программу, должна располагать материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лабораторной, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом образовательной организации, соответствующей санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Имеющееся общее оборудование для реализации результатов обучения по профилю «Водоснабжение и водоотведение» по направлению 750500 – Строительство:

1. Компьютеры и мультимедийное оборудование:

- Современные персональные компьютеры или ноутбуки.
- Проекторы, интерактивные доски и документ-камеры.
- Лицензионное программное обеспечение для расчетов, моделирования и презентаций (AutoCAD, MATLAB, Revit, SolidWorks, Microsoft Office и др.).

2. Доступ к информационным ресурсам:

- Научные базы данных, электронные библиотеки, специализированные журналы.
3. **Программное обеспечение для онлайн-обучения:**
- Видеоконференцсистемы (Zoom, Microsoft Teams, GoogleMeet) и системы управления обучением (Moodle, AVN).

Имеющееся специальное оборудование для реализации результатов обучения по профилю «Водоснабжение и водоотведение» по направлению 750500 – Строительство в соответствии с рекомендованными со стороны УМО КГТУ естественнонаучными и базовыми (обязательными) профессиональными дисциплинами:

1. Математика, физика, информатика

- Математические и программные пакеты (MATLAB, MathCAD, Wolfram Mathematica, Python, JavaScript, C++).
- Виртуальные лаборатории и симуляторы физических экспериментов.
- Лабораторные стенды для демонстрации основных физических законов.

2. Начертательная геометрия и инженерная графика

- Рабочие места с программами САПР (AutoCAD, SolidWorks).
- Графические планшеты для создания чертежей вручную.
- Плоттеры для распечатки чертежей.

3. Теоретическая механика, сопротивление материалов, строительная механика

- Лабораторные стенды для изучения законов механики.
- Испытательные машины для изучения свойств материалов.
- Модели строительных конструкций для демонстрации.

4. Строительные материалы

- Оборудование для испытания строительных материалов (прессы, микротвердомеры).
- Сушильные шкафы, весы, измерительные приборы.
- Лабораторные стенды для изучения свойств бетона, кирпича, дерева.

5. Метрология, стандартизация, сертификация и контроль качества

- **Оборудование для измерений:**
 - Калибры, микрометры, штангенциркули, линейки, угломеры, толщиномеры, динамометры и т.д.
 - Весы с высокой точностью (аналитические и прецизионные).
 - Приборы для измерения температуры (термометры, термопары).
 - Спектрометры для химического анализа материалов.
 - Калибровочные установки для измерительных приборов.
- **Лабораторные установки для проверки материалов:**
 - Установки для проверки качества и точности строительных материалов.
 - Оборудование для испытания прочности материалов и проверки их соответствия стандартам.
 - Лабораторные стенды для проверки характеристик бетона, металлов и других строительных материалов.
- **Стандартизация и сертификация:**
 - Программное обеспечение для управления документами и стандартами (например, для работы с ISO и ГОСТ).
 - Лаборатории для проведения сертификационных испытаний продукции, включая системы для регистрации данных и создания отчетности.
- **Контроль качества:**
 - Оборудование для оценки физико-механических свойств материалов.
 - Приборы для контроля герметичности и качества сварных соединений.

- Тестовые установки для контроля качества продукции и проверки соответствия нормативным требованиям.
6. *Химия (неорганическая и органическая)*
- Химические лаборатории, оснащенные вытяжными шкафами.
 - Наборы лабораторной посуды и реактивов.
 - Спектрофотометры и хроматографы.
7. *Общая электротехника и электроника*
- Лаборатории с осциллографами, мультиметрами и генераторами сигналов.
 - Учебные стенды для сборки электрических цепей.
 - Программируемые контроллеры (Arduino, Raspberry Pi).
8. *Инженерная геодезия*
- Теодолиты, нивелиры, тахеометры.
 - GPS-приемники и лазерные дальнометры.
 - Специализированное программное обеспечение (Civil 3D, GIS).
 - **Беспилотные летательные аппараты для аэрофотосъемки (БПЛА), например:**
 - **Aerial Photogrammetry UAVs (Unmanned Aerial Vehicles)** – БПЛА для аэрофотограмметрии.
 - **Geodetic Survey UAVs** – БПЛА для геодезических съемок.
 - **Mapping UAVs** – БПЛА для картографирования.
 - **Системы для аэрофотосъемки, например:**
 - **UAV-based Photogrammetric Systems** – системы аэрофотограмметрии на базе БПЛА.
 - **Remote Sensing UAVs** – БПЛА для дистанционного зондирования.
 - **Геодезические дрон-системы, например:**
 - **Geospatial UAVs** – геопространственные дрон-системы.
 - **Survey-grade UAVs** – БПЛА высокого класса точности для геодезии.
9. *Инженерно-геологические изыскания в строительстве*
- Геологические молотки, грунтовые зонды.
 - Лабораторные установки для определения физико-механических свойств грунтов.
 - Комплекты для буровых работ и пробоотбора.
 - Образцы горных пород.
10. *Гидравлика и аэродинамика*
- Лабораторные стенды с гидравлическими установками.
 - Аэродинамические трубы и модели для испытаний.
 - Приборы для измерения давления, скорости потока, расхода воды.
11. *Водоснабжение и водоотведение*
- Лабораторные установки для изучения водяных насосов, трубопроводов и клапанов.
 - Оборудование для анализа воды (рН-метры, кондуктометры).
 - Стенды для моделирования систем водоснабжения.
12. *Теплогазоснабжение и вентиляция*
- Стенды для изучения теплотехнических процессов.
 - Установки для моделирования вентиляционных систем.
 - Тепловизоры и термометры.
13. *Механика грунтов, основания и фундаменты*
- Лабораторные стенды для испытания грунтов.
 - Прессы для изучения устойчивости фундаментов.
 - Оборудование для моделирования осадок грунтов.

14. BIM-технологии, системы автоматизированного проектирования строительных конструкций

1. Компьютерное оборудование:

- Современные ПК с высокой производительностью, предназначенные для работы с графическими и вычислительными задачами.
- Минимальные требования: **Intel Core i7** или аналогичный процессор, **16 GB RAM, 512 GB SSD, видеокарта с поддержкой 3D-графики** (например, **NVIDIA GeForce RTX** или аналогичная).

2. Мультимедийное оборудование:

- Проекторы, экраны и интерактивные доски для презентации проектов и визуализации данных.
- Видеоконференцсвязь и оборудование для совместной работы и обсуждения проектов в реальном времени.

3. Программное обеспечение:

• BIM и САПР системы:

- **AutoCAD** (для 2D- и 3D-проектирования), **Revit** (для моделирования зданий и инженерных систем), **Tekla Structures** (для проектирования железобетонных и металлических конструкций).
- **Civil 3D** (для проектирования инфраструктуры и геоинформационного моделирования).
- **BIM 360** (для совместной работы, управления строительными проектами и обмена данными).

• Программное обеспечение для расчета и моделирования:

- **Revit Structure** (для проектирования структурных элементов).
- **Lira Soft/САПР, SAP2000, ETABS** (для расчетов строительных конструкций и анализа).

15. Основы строительных конструкций

Общее оборудование:

• Компьютерное оборудование и программное обеспечение:

- Современные персональные компьютеры с высокой производительностью для работы с инженерными и проектировочными программами.
- Лицензионное программное обеспечение для проектирования строительных конструкций, например, **AutoCAD, Revit, Tekla Structures, SAP2000, ETABS** и другие.
- Программное обеспечение для статического и динамического расчета строительных конструкций.

• Мультимедийное оборудование:

- Проекторы, интерактивные доски для презентаций и визуализации чертежей.
- Лаборатории с современным оборудованием для демонстрации трехмерных моделей конструкций (например, использование VR/AR технологий для визуализации).

Лабораторное оборудование:

• Испытательные стенды для строительных конструкций:

- Стенды для испытания конструктивных элементов (например, **балок, колонн, ферм**) на прочность, сдвиг, изгиб, сжатие.
- Стенды для тестирования материалов: **бетона, стали, дерева** и других строительных материалов.
- Установки для испытаний на **усталость** и долговечность конструктивных материалов.

• Оборудование для испытания строительных конструкций:

- **Прессы и стенды для испытания прочности бетона** (например, на сжатие, растяжение и изгиб).

- **Динамометры, микрометры и штангенциркули** для точных измерений прочности и размеров строительных материалов.
- **Сетевые системы для измерений температуры и влажности**, чтобы проверить влияние этих факторов на материалы.
- Лаборатории для тестирования **деревянных конструкций**, включая испытания на **сгибание и деформацию**.
- Оборудование для проведения тестов с динамическими нагрузками (например, вибрационные установки для проверки устойчивости конструкций к сейсмическим и другим динамическим воздействиям).

Дополнительное оборудование:

- **Образцы реальных конструктивных элементов** (например, образцы труб из полиэтилена фасонные части и фитинги) для демонстрации на лекциях и практических занятиях.

16. Архитектура промышленных и гражданских зданий

1. Компьютерное и мультимедийное оборудование

- Высокопроизводительные компьютеры (с поддержкой программного обеспечения для архитектурного проектирования: AutoCAD, Revit, ArchiCAD, SketchUp и т.д.).
- Лицензионное программное обеспечение (AutoCAD, Revit, ArchiCAD, SketchUp и другие).
- Интерактивная доска или мультимедийный проектор.
- Принтеры и плоттеры (для печати чертежей и архитектурных планов).
- 3D-принтер (для изготовления моделей строительных материалов и конструкций).
- Оборудование для виртуальной реальности (VR-очки и соответствующее ПО).

2. Материалы и оборудование для моделирования

- Чертёжные инструменты и принадлежности (рейсшины, транспортиры, циркули, линейки).
- Материалы для макетирования (картон, пенопласт, пластик, дерево, клей).
- Графические инструменты (ручки, карандаши, маркеры, цветные фломастеры).
- Образцы текстур (фасонные части фитинги, гидравлические стенд, и т.д.).

3. Лабораторное оборудование

- Оборудование для исследования качества природных и сточных вод.
- Геодезическое оборудование (тахеометр, нивелир, теодолит).
- Приборы для анализа освещённости и акустики.

4. Учебно-наглядные материалы

- Инженерно-архитектурные макеты (образцы зданий и их элементов).
- Стендовые материалы и презентации (этапы проектирования проектирование систем водоснабжение и водоотведение).
- Видеоматериалы и фотоархивы (примеры архитектурных решений).

5. Библиотека и методические материалы

- Учебники и справочники по архитектуре и строительству.
- Нормативная документация (ГОСТ, СНиП, Eurocode и др.).
- Периодические издания (журналы по архитектуре и строительству).

6. Технические инструменты и оборудование

- Набор минимальных инструментов (молоток, отвёртки, рулетка).
- Инструменты для мелких строительных работ (дрель, фрезерный станок).

17. Строительные машины и оборудование

1. Лабораторное оборудование и модели

- **Действующие модели строительных машин:**

- Экскаватор (модельный или действующий).
- Бульдозер.
- Погрузчик.
- Кран (мобильный, башенный или мостовой).
- Бетономешалка (стационарная и передвижная).
- Асфальтоукладчик.
- Каток для уплотнения грунта и асфальта.
- **Стенды и макеты:**
 - Сборочные узлы и детали строительных машин (двигатели, редукторы, гидравлические системы, кабели и тросы).
 - Силовые установки (для изучения работы механизмов привода).
 - Гидравлические и пневматические системы в разрезе.
 - Модели механизмов подачи бетона (насосы, вибраторы).
- **Тренажёры и симуляторы:**
 - Тренажёры управления экскаваторами и кранами (с симуляцией реальных условий работы).

2. Машины и механизмы для демонстрации

- Минимальный набор строительных машин для реальной демонстрации:
 - Мини-экскаватор или погрузчик.
 - Бетономешалка.
 - Передвижной кран или грузоподъёмная платформа.
 - Мобильная дробильная установка.
 - Насос для подачи строительных растворов.

3. Инструменты и оборудование

- Наборы ручного строительного инструмента:
 - Лопаты, молотки, лом, строительные тачки.
- Вибрационное оборудование:
 - Вибраторы для уплотнения бетона.
 - Виброплиты и вибротрамбовки для уплотнения грунта.
- Лазерные нивелиры и геодезическое оборудование для контроля работы машин.

4. Учебные материалы и мультимедийное оборудование

- Лицензированные программные средства:
 - Программные симуляторы работы строительных машин (например, Crane Simulator).
 - Программы для проектирования и расчёта параметров машин.
- Видео и презентационные материалы:
 - Демонстрация работы строительных машин.
 - Принципы работы различных узлов и агрегатов.
- Учебники, справочники, стандарты и техническая документация по эксплуатации строительной техники.

5. База для практического обучения

- Полигон для демонстрации и практической работы со строительной техникой.
- Учебный цех с местом для сборки, разборки и обслуживания строительных машин.
- Крытая площадка для хранения строительной техники.

18. Сейсмостойкость зданий и сооружений

1. Лабораторное оборудование

- **Сейсмическая платформа (вибростенд):**
 - Для моделирования землетрясений и изучения поведения конструкций.

- Возможность регулировки амплитуды и частоты вибраций.
 - **Модели зданий и сооружений:**
 - Масштабные модели конструкций (каркасные, каменные, деревянные, железобетонные).
 - Модели с различными типами фундаментов.
 - **Стенды для тестирования материалов:**
 - Пресс для испытаний на сжатие, растяжение и изгиб.
 - Оборудование для тестирования прочности бетона, кирпича и стали.
 - Вибрационные стенды для проверки устойчивости материалов.
 - **Датчики и измерительное оборудование:**
 - Датчики ускорения (акселерометры).
 - Сейсмографы и датчики смещения.
 - Лазерные измерительные устройства.
2. Программное обеспечение и симуляторы
- Лицензированные программы для моделирования:
 - **SAP2000, ETABS, STAAD.Pro** для анализа сейсмостойкости зданий.
 - **ANSYS** или аналогичные для проведения динамического анализа конструкций.
 - Специализированное ПО для расчёта сейсмических нагрузок (SeismoBuild, SeismoStruct).
 - Виртуальные симуляторы:
 - Программы для моделирования землетрясений и анализа повреждений зданий.
3. Инструменты и материалы
- Графические инструменты:
 - Чертёжные инструменты и компьютеры с программами для проектирования.
 - Материалы для моделирования:
 - Бетон, кирпич, сталь, пластик и другие строительные материалы.
4. Учебные материалы и демонстрационные пособия
- **Учебные макеты:**
 - Сейсмостойкие узлы и соединения конструкций.
 - Модели амортизаторов и демпферов.
 - Образцы зданий с различными системами усиления.
 - **Видеоматериалы и презентации:**
 - Демонстрация последствий землетрясений.
 - Реальные примеры сейсмостойких конструктивных решений.
 - **Методические материалы:**
 - Учебники и справочники по сейсмостойкости.
 - СНиПы и стандарты.
 - Зарубежные нормы и рекомендации (Eurocode 8, ASCE 7).
5. Полигон для практических работ
- Учебный полигон с макетами зданий для проведения опытов.
 - Площадка для испытаний различных типов фундаментов и конструкций.
 - Установки для изучения усиления конструкций (например, методом инъектирования или армирования).

19. Технологии строительных процессов

1. Оборудование для строительных работ

- **Земляные работы:**
 - Мини-экскаватор или его модель.
 - Тачки, лопаты, нивелир и рулетки для измерений.

- **Бетонные работы:**
 - Бетономешалки (мобильные и стационарные).
 - Вибраторы для уплотнения бетонной смеси.
 - Опалубочные системы (разборные щиты).
 - Образцы арматуры и инструменты для её обработки (гибочные станки).
- **Кладочные работы:**
 - Образцы кирпича, блоков и кладочных растворов.
 - Кельмы, молотки-кирочки, отвесы, шпатели.
- **Монтажные работы:**
 - Подъёмное оборудование (лебёдки, тали, стропы).
 - Мини-кран или тренажёр для изучения принципов работы крана.
- **Отделочные работы:**
 - Штукатурные станции и ручной инструмент.
 - Оборудование для покраски (краскопульты, валики, кисти).
 - Инструменты для укладки плитки (резачки, крестики, зубчатые шпатели).

2. Лабораторное оборудование

- Оборудование для испытания строительных материалов:
 - Пресс для тестирования прочности бетона и кирпича.
 - Лабораторный вибростол для проверки уплотнения бетонных смесей.
 - Установки для проверки водопоглощения и морозостойкости.
- Образцы строительных материалов:
 - Цемент, песок, щебень, различные виды бетонов и растворов.
 - Образцы тепло- и гидроизоляционных материалов.
- Геодезическое оборудование:
 - Теодолиты, нивелиры, тахеометры.
 - Лазерные уровни и GPS-оборудование.

3. Учебные и демонстрационные материалы

- **Макеты и модели:**
 - Макеты строительных конструкций и этапов строительства.
 - Узлы зданий (стенные, фундаментные, кровельные).
 - Модели строительных машин (экскаваторы, краны, катки).
- **Видео и мультимедийные пособия:**
 - Демонстрация этапов строительных процессов.
 - Примеры технологий для различных климатических условий.
- **Методические материалы:**
 - Руководства и справочники по строительным технологиям.
 - Нормативные документы (СНиП, СП, ГОСТы).

4. Программное обеспечение

- Лицензионные программы для проектирования и планирования строительных процессов:
 - **AutoCAD, Revit** – для разработки строительных чертежей.
 - **Primavera P6, MS Project** – для планирования строительных процессов.
 - **BIM 360** – для интеграции проектных данных.

5. Полигон для практических занятий

- Подготовленная площадка для демонстрации:
 - Устройство фундаментов.
 - Земляные работы (рытьё траншей, уплотнение грунта).
 - Кладочные и бетонные работы.

- Участки для демонстрации отделочных технологий.

20. Изыскание и проектирование зданий

1. Программное обеспечение для проектирования

- **AutoCAD** – для создания чертежей и планов.
- **Revit** – для проектирования в BIM-среде.
- **SAP2000, ETABS** – для расчёта строительных конструкций.
- **Civil 3D** – для инженерного проектирования инфраструктуры.
- **GIS-программы** – для анализа топографических данных и картографирования.
- **SketchUp** – для создания 3D-моделей.

2. Инструменты для черчения и моделирования

- Чертёжные инструменты: рейсшины, циркули, линейки, транспортиры.
- Рабочие места с графическими планшетами и ПК для цифрового проектирования.
- Принтеры и плоттеры для печати чертежей большого формата.
- Модели и макеты:
 - Трёхмерные физические модели зданий (каркасные, монолитные, модульные).
 - Материалы для макетирования (картон, пластик, дерево).

3. Демонстрационные материалы и учебные пособия

- **Образцы документации:**
 - Генеральные планы.
 - Топографические карты.
 - Технические отчёты по изысканиям.
- **Учебные пособия:**
 - Руководства по проектированию зданий (СНиП, СП, Eurocode).
 - Примеры проектной документации.
- **Видео и мультимедиа:**
 - Демонстрация этапов проектирования.
 - Виртуальные экскурсии по проектируемым объектам.

4. Лабораторное оборудование

- Установки для испытаний строительных материалов (бетон, сталь, кирпич).
- Модели фундаментов и их взаимодействия с грунтом.
- Инструменты для анализа устойчивости зданий при различных нагрузках.

21. Железобетонные и каменные конструкции

1. Лабораторное оборудование

1.1 Для работы с железобетоном:

- **Стенды для тестирования бетона и железобетонных элементов:**
 - Гидравлические прессы для испытаний на сжатие, растяжение и изгиб.
 - Установки для испытания прочности и деформационных характеристик железобетонных балок, плит и колонн.
- **Вибростолы:**
 - Для уплотнения бетонных смесей в формах.
- **Бетономешалки:**
 - Мобильные и стационарные, для приготовления бетонных смесей.
- **Оборудование для резки и гибки арматуры:**
 - Гибочные станки, резаки, сварочное оборудование.
- **Формы для изготовления железобетонных элементов:**
 - Универсальные формы для изготовления балок, плит и колонн.

1.2 Для работы с каменными конструкциями:

- **Оборудование для испытания каменных материалов:**
 - Прессы для проверки прочности кирпича и блоков на сжатие и изгиб.
- **Кладочные стены:**
 - Для выполнения и анализа кирпичной кладки.
- **Инструменты для работы с кирпичом и камнем:**
 - Кельмы, молотки-кирочки, шнуры, отвесы, шпатели.

1.3 Для анализа материалов:

- Оборудование для определения:
 - Морозостойкости и водопоглощения бетона и кирпича.
 - Пористости и плотности строительных материалов.
 - Адгезии арматуры с бетоном.

2. Учебные материалы и демонстрационные модели

- **Образцы и макеты:**
 - Железобетонные балки, колонны, плиты (разные типы армирования).
 - Узлы соединений в железобетонных конструкциях.
 - Кирпичная кладка различных типов (цепная, тычковая и т.д.).
- **Техническая документация:**
 - Рабочие чертежи железобетонных и каменных конструкций.
 - Примеры проектной документации.
- **Методические пособия:**
 - Нормативные документы (СНиП, СП, Eurocode).
 - Руководства по расчёту железобетонных и каменных конструкций.

3. Программное обеспечение

- **Для расчётов конструкций:**
 - **LIRA-SAPR, SCAD, SAP2000, ETABS** – для расчёта и проектирования железобетонных и каменных конструкций.
- **Для черчения и моделирования:**
 - **AutoCAD, Revit** – для создания чертежей и 3D-моделей.
- **Дополнительные инструменты:**
 - Программы для анализа усилий и нагрузок на конструкции.

4. Оборудование для практических занятий

- **Модели арматурных каркасов:**
 - Каркасы для балок, колонн и плит с различными типами армирования.
- **Комплекты инструментов:**
 - Для монтажа арматуры и создания кладки.
- **Оборудование для демонстрации:**
 - Подвижные стены с монтажом узлов и соединений железобетонных конструкций.

5. Полигон и практическая база

- Участки для выполнения реальных строительных работ:
 - Изготовление и заливка бетонных элементов.
 - Устройство кирпичной кладки.
- Место для хранения и демонстрации образцов конструкций.

22. Металлические конструкции

1. Лабораторное оборудование

1.1 Для испытания металлов и соединений:

- **Гидравлические прессы:**
 - Для испытаний металлических образцов на сжатие, растяжение и изгиб.
- **Установки для тестирования сварных соединений:**
 - Стенды для проверки прочности и качества сварки.
- **Твердомеры:**
 - Оборудование для измерения твердости металлов (методами Бринелля, Роквелла, Виккерса).
- **Металлографические микроскопы:**
 - Для изучения структуры металлов и сварных швов.
- **Установки для испытания коррозии:**
 - Камеры соляного тумана и устройства для ускоренного коррозионного тестирования.

1.2 Для изготовления металлических конструкций:

- **Станки и оборудование:**
 - Станки для резки металла (гильотины, плазменные резаки, ленточнопильные станки).
 - Гибочные станки для металлических листов и профилей.
 - Сварочные аппараты (ручные, полуавтоматические, TIG, MIG/MAG).
 - Прессы для сборки металлических узлов.
- **Инструменты:**
 - Наборы для клепки и болтового соединения.
 - Ключи, молотки, электродрели и шлифовальные машины.

2. Учебные материалы и модели

- **Образцы и макеты:**
 - Металлические балки, колонны, фермы и узлы соединений.
 - Сварные, болтовые и клепаные соединения.
 - Образцы профилей (уголки, двутавры, швеллеры, трубы).
- **Техническая документация:**
 - Рабочие чертежи металлических конструкций.
 - Узлы крепления и соединения конструктивных элементов.
- **Учебные пособия:**
 - Нормативные документы (СНиП, СП, Eurocode).
 - Руководства по проектированию металлических конструкций.

3. Программное обеспечение

- **Для расчётов конструкций:**
 - **LIRA-SAPR, SCAD, SAP2000, Tekla Structures** – для проектирования и расчёта металлических конструкций.
- **Для черчения и моделирования:**
 - **AutoCAD, Revit, Advance Steel** – для создания чертежей и 3D-моделей.
- **Для анализа сварки и соединений:**
 - Специализированные программы для расчёта узлов (например, IDEA Statica).

4. Лаборатории и практическая база

4.1 Металлообрабатывающая мастерская:

- Оборудование для резки, сварки, сверления и сборки металлических конструкций.
- Участок для сборки и демонстрации крупных металлических узлов.

4.2 Лаборатория коррозионной устойчивости:

- Оборудование для анализа коррозии и испытания антикоррозионных покрытий.

5. Полигон для практических занятий

- Площадка для выполнения реальных строительных работ:
 - Монтаж металлических конструкций (ферм, колонн, балок).
 - Испытания узлов на реальных конструкциях.
- Участки для демонстрации методов усиления и реконструкции металлических элементов.

23. Конструкции из дерева, пластмасс и композитов

1. Лабораторное оборудование

1.1 Для деревянных конструкций:

- **Механические прессы:**
 - Для испытаний деревянных образцов на сжатие, растяжение и изгиб.
- **Твердомеры:**
 - Для измерения твёрдости древесины.
- **Влагомеры:**
 - Для определения уровня влажности древесины.
- **Оборудование для испытания клеевых соединений:**
 - Стенды для тестирования прочности клеевых и шиповых соединений.

1.2 Для пластмасс и композитов:

- **Установки для испытания на прочность:**
 - Прессы для проверки на растяжение, изгиб и удар.
- **Камеры для испытания на воздействие температуры:**
 - Для оценки термической устойчивости пластмасс и композитов.
- **Оборудование для анализа состава композитов:**
 - Спектрометры и металлографические микроскопы.

2. Оборудование для обработки материалов

2.1 Для работы с древесиной:

- **Деревообрабатывающие станки:**
 - Фуговальные, рейсмусовые, циркулярные пилы.
 - Ленточные пилы, строгальные и шлифовальные станки.
- **Ручной инструмент:**
 - Стамески, пилы, рубанки, молотки, дрели.
- **Клеевые прессы:**
 - Для изготовления клеёных деревянных элементов.

2.2 Для работы с пластмассами и композитами:

- **Вакуумные формовочные машины:**
 - Для изготовления деталей из термопластов.
- **Резаки и фрезерные станки:**
 - Для обработки пластиковых и композитных панелей.
- **Станки для литья пластмасс:**
 - Оборудование для термоформовки и прессования композитов.

3. Учебные материалы и демонстрационные модели

- **Образцы и макеты:**
 - Образцы клеёных деревянных конструкций (балки, перекрытия).
 - Пластиковые и композитные панели.
 - Узлы соединений деревянных, пластиковых и композитных конструкций.
- **Учебные пособия:**

- Руководства по проектированию конструкций из дерева, пластмасс и композитов.
- Нормативные документы (СНиП, СП, Eurocode).
- **Видео и мультимедиа:**
 - Демонстрация методов обработки и монтажа конструкций.

4. Программное обеспечение

- **Для проектирования конструкций:**
 - **AutoCAD, Revit**– для создания чертежей и 3D-моделей.
 - Программы для расчёта деревянных конструкций (**LIRA-SAPR, SCAD**).
- **Для анализа материалов:**
 - Специализированные программы для моделирования свойств композитов.

5. Полигон для практических занятий

5.1 Для деревянных конструкций:

- Площадка для сборки деревянных конструкций (каркасы, фермы, балки).
- Мастерская для обработки древесины и изготовления элементов.

5.2 Для пластмасс и композитов:

- Участок для работы с пластмассами (изготовление и монтаж).
- Зона для испытаний конструкций на механическое воздействие.

24. Проектирование высотных зданий типа Skyscraper

1. Лабораторное оборудование

1.1 Для испытаний материалов и конструкций:

- **Гидравлические прессы и тестовые стенды:**
 - Для испытания на прочность строительных материалов (бетон, сталь, стекло, композиты).
 - Установки для тестирования на сжатие, растяжение и изгиб строительных элементов.
- **Установки для испытания на сейсмическую устойчивость:**
 - Для моделирования сейсмических воздействий на высокие здания (испытания на сейсмическую вибрацию).

1.2 Для испытания конструктивных элементов высотных зданий:

- **Устройства для динамических испытаний:**
 - Для анализа колебаний и вибрации высотных зданий при различных нагрузках.
- **Ветроотесты (ветровые каналы):**
 - Для изучения влияния ветра на проектируемые конструкции.
- **Статические испытания:**
 - Для проверки прочности фундамента, каркаса и фасадных систем.

2. Оборудование для проектирования и моделирования

2.1 Программное обеспечение для проектирования:

- **AutoCAD, Revit:**
 - Для создания 2D и 3D чертежей, проектирования архитектурных и конструктивных элементов.
- **SAP2000, ETABS, LIRA-SAPR:**
 - Для структурного анализа и расчёта нагрузок на высотные здания (сейсмическая устойчивость, ветровые нагрузки, нагрузки от сдвигов и т.д.).
- **Dynamo (Revit):**
 - Для создания автоматизированных решений и макросов в процессе проектирования.
- **ANSYS, Abaqus, Rhino + Grasshopper:**

- Для моделирования и анализа сложных геометрических форм, а также динамических нагрузок (например, ветровых и сейсмических).
- **BIM (Building Information Modeling) программы:**
 - Для создания цифровой модели здания с учётом всех инженерных систем и расчётов.

2.2 Программное обеспечение для анализа и симуляции:

- **CFD-программы (Computational Fluid Dynamics):**
 - Для моделирования потока воздуха и динамики ветра вокруг высотных зданий (например, OpenFOAM, ANSYS Fluent).
- **Энергетическое моделирование:**
 - Для оценки энергоэффективности здания, расчёта системы отопления, вентиляции, кондиционирования. Программы: **EnergyPlus, Trane Trace 700.**

3. Оборудование для создания макетов и моделей

3.1 3D-принтеры и станки для создания моделей:

- **3D-принтеры:**
 - Для печати макетов здания и конструктивных элементов, включая фасадные панели, детали каркаса и другие элементы.
- **Станки с ЧПУ (числовое программное управление):**
 - Для точной резки и обработки материалов (металл, дерево, акрил и т.д.) для создания макетов или деталей конструкций.
- **Моделирующие комплекты:**
 - Для создания физических макетов зданий в масштабе (например, из дерева, пластика или гипса).

4. Оборудование для демонстрации и испытаний конструкций

4.1 Ветротестовые установки:

- **Ветровой канал:**
 - Для моделирования воздействия сильных ветров на высотные здания и проверки аэродинамических характеристик.
- **Стенд для испытания фасадных систем:**
 - Для проверки устойчивости оконных и фасадных систем к воздействиям ветра, осадков и других факторов.

4.2 Симуляции сейсмических нагрузок:

- **Сейсмические лаборатории:**
 - Для проведения испытаний на сейсмическую устойчивость высоких зданий с использованием вибростендов и аналогичных устройств.

5. Учебные материалы и демонстрационные материалы

- **Проектная документация:**
 - Рабочие чертежи высотных зданий, схемы распределения нагрузок, расчётные схемы.
- **Примеры успешных проектов небоскрёбов:**
 - Информационные материалы по известным проектам (например, Бурдж-Халифа, Шанхайская башня и др.).
- **Методические пособия:**
 - Руководства по проектированию и строительству высотных зданий, включая расчётные методики, требования к устойчивости, материалы для фасадов и крыш.
- **Видеоуроки и 3D-анимированные презентации:**

- Виртуальные экскурсии по высотным зданиям, которые демонстрируют инженерные решения и архитектурные особенности.

6. Практическая база и полигон

6.1 Площадка для строительства и экспериментов:

- **Участки для демонстрации монтажа:**
 - Полигон для создания элементов каркаса и фундамента высотных зданий.
- **Реальные строительные макеты:**
 - Зона для сборки и испытания каркасных конструкций в условиях, близких к реальным (например, монтаж на высоте, использование подъёмных кранов).

6.2 Экспериментальные установки для сейсмо- и ветровых испытаний:

- **Сейсмодемонстрационные установки:**
 - Для тестирования моделей зданий при различных типах сейсмических нагрузок.
- **Моделирование воздействия ветра:**
 - Стенд для тестирования устойчивости моделей зданий на сильные ветры.

25. Техническая экспертиза зданий и оценка их остаточного ресурса

1. Лабораторное оборудование для диагностики

1.1 Для испытания строительных материалов:

- **Тестовые прессы и установки для испытаний на сжатие, растяжение, изгиб:**
 - Для тестирования образцов бетона, металлов, камня, древесины и других материалов на прочность.
- **Микроскопы и сканирующие устройства:**
 - Металлографические и электронные микроскопы для анализа структуры и дефектов в материалах (например, коррозия арматуры в бетоне).
- **Установки для испытания на коррозию:**
 - Камеры соляного тумана и установки для ускоренного старения материалов.
- **Установки для определения прочности сварных соединений:**
 - Для проведения дефектоскопии сварных швов.

1.2 Для неразрушающего контроля:

- **Приборы ультразвукового контроля (УЗК):**
 - Для оценки состояния железобетонных конструкций, обнаружения трещин и дефектов внутри материала.
- **Рентгенографические установки:**
 - Для изучения скрытых дефектов в конструкциях (внутренние трещины, поры и другие дефекты).
- **Электромагнитные дефектоскопы:**
 - Для выявления трещин, коррозионных повреждений и других дефектов в металлических конструкциях.

2. Оборудование для анализа состояния зданий

2.1 Для анализа механических свойств и усталости конструкций:

- **Стенды для динамических испытаний:**
 - Для анализа вибрации и колебаний конструкций, оценки их устойчивости под действием динамических нагрузок.
- **Датчики давления, температуры, вибрации и деформации:**
 - Для мониторинга состояния конструкций в реальном времени, выявления изменений в поведении здания (например, осадки фундамента, деформации в каркасных системах).
- **Инструменты для измерения линейных и угловых деформаций:**
 - Для измерения кренов, оседаний, перемещений элементов зданий.

2.2 Для оценки состояния фундамента:

- **Георадары:**
 - Для исследования состояния фундамента и основания, а также для выявления скрытых дефектов, трещин, пустот или изменений в геометрии фундамента.
- **Приборы для измерения осадок:**
 - Для мониторинга изменений в уровне фундамента и деформации грунтов.
- **Приборы для определения коррозии арматуры в железобетонных конструкциях:**
 - Устройства для анализа состояния арматуры внутри бетона, например, потенциометрические методы контроля.

3. Программное обеспечение для оценки остаточного ресурса

3.1 Для структурного анализа:

- **LIRA-SAPR, SCAD, SAP2000:**
 - Для проведения расчётов остаточного ресурса и состояния конструкции на основе полученных данных (деформации, напряжения, усталостные характеристики).
- **Abaqus, ANSYS:**
 - Для моделирования процессов разрушения, трещинообразования и деформации строительных материалов.
- **Programs for condition monitoring (DYNAVIS, SMART-Structural Monitoring Systems):**
 - Программы для сбора, обработки и анализа данных о состоянии конструкций в реальном времени.

3.2 Для оценки прочности и срока службы материалов:

- **Оценочные программы для бетона и стали:**
 - Программы для анализа прочности материалов с учётом воздействия внешних факторов, таких как температура, влажность, коррозия и т.д.

4. Практическое оборудование для оценки остаточного ресурса

4.1 Для обследования конструктивных элементов:

- **Эталонные конструкции для практических занятий:**
 - Примеры конструкций с заранее введёнными дефектами, для выполнения оценок состояния и остаточного ресурса.
- **Модели строительных объектов с разрушениями:**
 - Для изучения процесса старения, износа и остаточного ресурса различных строительных элементов.

4.2 Полигон для проведения экспериментов:

- **Зона для динамических и статических испытаний зданий:**
 - Участки для проведения нагрузочных испытаний с целью выявления предельных состояний конструкций, оценки их остаточного ресурса в условиях, приближенных к реальной эксплуатации.

5. Учебные материалы и методические пособия

- **Техническая документация:**
 - Примерные отчёты по технической экспертизе зданий, методы оценки остаточного ресурса, расчёты и отчёты по деформации.
- **Методические пособия:**
 - Руководства по проведению диагностики, определению сроков службы конструкций, а также методики оценки состояния зданий и инженерных систем.

6. Внешняя диагностика и экспертиза

- **Использование беспилотных летательных аппаратов (дронов):**

- Для выполнения внешнего обследования зданий, включая фасады, кровли и другие труднодоступные части.
- **Георадары и лазерные сканеры:**
 - Для оценки состояния строительных объектов, включая диагностику трещин, дефектов и повреждений.

26. Инфраструктура для ЛОВЗ

1. Проектирование доступной среды для ЛОВЗ

1.1 Программное обеспечение для проектирования доступной инфраструктуры:

- **AutoCAD, Revit:**
 - Для проектирования зданий и инфраструктуры с учётом всех норм доступности для ЛОВЗ, включая рамки и рекомендации по проектированию (например, проектирование подъёмников, лестничных пролетов, пандусов).
- **BIM (Building Information Modeling):**
 - Для создания цифровой модели здания и проверки доступности всех частей здания для людей с ограниченными возможностями.

1.2 Программное обеспечение для оценки доступности:

- **3D-моделирование и визуализация:**
 - Для создания виртуальных моделей, которые позволяют оценить доступность помещений для людей с различными видами инвалидности. Программы: **Revit, SketchUp**.
- **Специализированные программы для оценки доступности:**
 - Программы для проверки доступности инфраструктуры и выполнения нужных расчётов, например, для анализа ширины дверных проёмов, подъёмников, пандусов и т.д.

2. Строительное оборудование и материалы для ЛОВЗ

2.1 Обустройство доступных путей и зданий:

- **Подъёмники и лифты для инвалидов:**
 - Модели лифтов с доступом для кресел-колясок, которые соответствуют стандартам безопасности и удобства.
- **Пандусы и наклонные поверхности:**
 - Конструкции, соответствующие нормам для инвалидов-колясочников. Пандусы с антискользящими покрытиями, а также с минимальными углами наклона.
- **Перила и поручни:**
 - Для лестниц и коридоров, а также для санитарных помещений. Они должны быть расположены на правильной высоте и иметь подходящие размеры.
- **Автоматические двери:**
 - Двери с автоматическим открытием для удобного доступа людей с ограниченной подвижностью.

2.2 Специальные сантехнические устройства:

- **Санитарные кабины и туалеты для ЛОВЗ:**
 - Устройства для инвалидов, такие как унитазы с подлокотниками, раковины, расположенные на подходящей высоте, и специализированные кабины для людей на колясках.
- **Системы для слабослышащих:**
 - Ванны и душевые с возможностью установки звуковых и визуальных сигнализаций.

3. Оборудование для обучающих и реабилитационных целей

3.1 Учебные материалы для проектирования инфраструктуры:

- **Методические пособия по проектированию доступной инфраструктуры:**
 - Руководства по нормативным требованиям для создания доступной среды, включая примеры из международной практики.
- **Программное обеспечение для моделирования доступных помещений и маршрутов:**
 - Программы для создания виртуальных туров по зданиям и инфраструктурным объектам с учётом всех потребностей ЛОВЗ.

4. Специализированное оборудование для мониторинга доступности

4.1 Информационные и навигационные системы:

- **Системы навигации для людей с нарушениями зрения:**
 - Интерактивные карты, озвучивающие информацию о маршрутах и доступных путях.
- **Тактильные карты и знаки:**
 - Карты и указатели с рельефной вязью и тактильными знаками для слабовидящих людей.

5. Обучающие и информационные материалы для ЛОВЗ

5.1 Методики и стандарты доступности:

- **Стандарты и рекомендации по проектированию доступных зданий:**
 - Программы для обучения проектировщиков и архитекторов с учётом нормативных документов, регулирующих создание доступной среды для ЛОВЗ.
- **Учебные пособия:**
 - Книги и руководства по проектированию инфраструктуры для людей с различными видами инвалидности, а также по использованию доступных технологий.

5.2 Видеоуроки и курсы:

- Видео материалы, показывающие принципы проектирования доступных зданий и инфраструктуры, лучшие практики по созданию объектов, удобных для ЛОВЗ.

27. Управление городской инфраструктурой

1. Программное обеспечение для управления городской инфраструктурой

1.1 Программные решения для управления городом:

- **ГИС-системы (географические информационные системы):**
 - **ArcGIS, QGIS, AutoCAD Map 3D:**
Для картографирования городской инфраструктуры, анализа данных о транспортных потоках, сетях водоснабжения, канализации, электроэнергии и других системах.
 - **CityEngine, UrbanSim:**
Для моделирования и планирования городской среды с учётом роста населения, изменения инфраструктуры и транспортных потоков.

1.2 Программное обеспечение для моделирования и анализа инфраструктуры:

- **SIMCITY, CityPlanner:**
Для планирования и моделирования городской инфраструктуры, оценки различных сценариев развития города.
- **VISSIM, Synchro:**
Программы для моделирования и анализа транспортных потоков, дорожной сети, оптимизации движения и планирования транспортной инфраструктуры.

- **EnergyPlus, TRNSYS:**

Для анализа и моделирования энергопотребления и энергоэффективности городской инфраструктуры, включая здания, тепло- и водоснабжение.

1.3 Программные решения для управления ресурсами города:

- **SCADA-системы (Supervisory Control and Data Acquisition):**

- Программы для управления и мониторинга коммунальных систем (водоснабжение, отопление, водоотведение, электроэнергия и т.д.). Примеры: **Wonderware, Siemens WinCC.**

- **BMS (Building Management Systems):**

Для управления инженерными системами зданий и зданий целых комплексов в городском контексте.

2. Оборудование для мониторинга и диагностики городской инфраструктуры

2.1 Оборудование для мониторинга транспортных потоков:

- **Системы видеонаблюдения и датчики движения:**

- Камеры и датчики для контроля транспортных потоков, анализа пробок, аварийных ситуаций и для оптимизации светофоров.

- **Умные светофоры и системы управления движением:**

- Оборудование для управления светофорами в реальном времени с использованием данных о загруженности дорог, на основе информации о пробках и авариях.

2.2 Оборудование для мониторинга инженерных систем:

- **Датчики качества воды, газа, электроэнергии и воздуха:**

- Для контроля качества коммунальных услуг в реальном времени.

- **Системы мониторинга энергоэффективности:**

- Приборы для анализа и учета потребления энергии в городских сетях и зданиях.

2.3 Оборудование для анализа состояния инфраструктуры:

- **Технические инспекционные комплексы:**

- Для контроля состояния мостов, зданий, дорог и других объектов инфраструктуры, включая автоматизированные системы для расчета износа объектов.

- **Георадары и ультразвуковые дефектоскопы:**

- Для обследования подземных коммуникаций и структурных элементов зданий и мостов.

3. Оборудование для управления водоснабжением и водоотведением

3.1 Оборудование для мониторинга и управления водоснабжением:

- **Системы управления водоснабжением и водоотведением (SCADA):**

- Программы и устройства для мониторинга и контроля качества воды, оптимизации потребления, распределения водных ресурсов.

- **Автоматические насосные станции и фильтрационные установки:**

- Для бесперебойного водоснабжения и очистки воды.

3.2 Оборудование для управления водоотведением и канализацией:

- **Системы мониторинга канализационных сетей:**

- Для отслеживания состояния канализационных систем и предотвращения их блокирования.

- **Системы дренажа и очистки сточных вод:**

- Оборудование для очистки и переработки сточных вод, а также для предотвращения затоплений в урбанизированных районах.

4. Оборудование для управления энергетическими ресурсами

4.1 Оборудование для управления электроэнергией и отоплением:

- **Системы мониторинга и управления энергоснабжением:**
 - Для оптимизации распределения энергии и повышения энергоэффективности.
Пример: **Siemens Energy Management Systems**.
- **Интеллектуальные счетчики электроэнергии и газа:**
 - Для учета потребления энергии в домах, зданиях и на предприятиях.

4.2 Оборудование для управления уличным освещением:

- **Умные системы освещения:**
 - Для автоматического регулирования уличного освещения на основе уровня освещенности, с возможностью дистанционного управления.

5. Оборудование для управления отходами и утилизации

5.1 Оборудование для сортировки и переработки отходов:

- **Автоматизированные системы сортировки отходов:**
 - Оборудование для автоматической сортировки мусора по категориям (пластик, стекло, металл, органические отходы).
- **Мобильные установки для переработки отходов:**
 - Мобильные и стационарные комплексы для переработки мусора в энергию или сырьё для дальнейшего использования.

5.2 Системы для мониторинга мусорных контейнеров и свалок:

- **Интеллектуальные мусорные контейнеры:**
 - Мусорные баки с датчиками заполненности для оптимизации маршрутов мусоровозов и улучшения контроля за уровнем загрязненности.

6. Оборудование для управления качеством воздуха и экологии города

6.1 Системы мониторинга качества воздуха:

- **Датчики загрязнения воздуха:**
 - Оборудование для мониторинга загрязняющих веществ, таких как диоксид углерода (CO₂), азотистые газы, пыль и другие.

6.2 Системы управления экологическими рисками:

- **Системы мониторинга загрязнений:**
 - Для предупреждения экологических катастроф и устранения вредных выбросов в атмосферу или водные ресурсы.

7. Обучение и информационные материалы

- **Методические пособия и нормативные документы:**
 - Руководства и методики для проектирования и эксплуатации городской инфраструктуры, включая строительные и экологические нормы, а также стандартные операционные процедуры.
- **Курсы и тренажёры для специалистов в области управления городской инфраструктурой:**
 - Обучение специалистов в области эксплуатации и мониторинга городской инфраструктуры, экологической безопасности и устойчивого развития.

Этот перечень МТО обеспечивает необходимую базу для выполнения учебных и лабораторных занятий в рамках программы подготовки бакалавров по направлению 750500 – Строительство по профилю «Промышленное и гражданское строительство».

10. Характеристика ООП «Водоснабжение и водоотведение»

10.1. Описание образовательной программы

Направление подготовки: 750500 «Строительство»

Профиль: «Водоснабжение и водоотведение»

Квалификация: «Бакалавр»

Трудоемкость ООП: 240 ECTS

Срок освоения ООП: 4 года очно, 5 лет заочно, в случае реализации ООП «ВВ» по ускоренным программам, сроки освоения сокращаются на 1 год

Подразделение, ответственное за реализацию ООП: кафедра «Водоснабжение и водоотведение».

Целевая аудитория абитуриентов программы бакалавриата «Водоснабжение и водоотведение» включает студентов, которые заинтересованы в карьере в сфере строительства, проектирования, эксплуатации и управления строительными объектами. Вот основные группы абитуриентов, которые могут быть заинтересованы в данной программе:

1. Школьники, интересующиеся точными науками и инженерией

- **Возраст:** 17-19 лет.
- **Образование:** Выпускники средних школ, лицеев, гимназий.
- **Дополнительные Предметы для поступления согласно ОРТ:** Математика, физика.
- **Особенности интересов:** Студенты, проявляющие интерес к точным наукам, инженерии, проектированию и строительству.
- **Мотивация:** Желание работать в области строительства, проектировать и возводить здания и сооружения, работать с новыми технологиями и подходами в строительной отрасли.

2. Студенты технических колледжей

- **Возраст:** 18-21 лет.
- **Образование:** Выпускники технических колледжей с подготовкой по специальностям, связанным с строительством (например, строительство, проектирование, инженерия).
- **Предметы для поступления:** Математика, физика, технические чертежи.
- **Особенности интересов:** Студенты, которые хотят продолжить образование и получить высшее образование в строительной сфере, улучшить квалификацию и заняться более сложными задачами в области проектирования и строительства.

3. Абитуриенты, заинтересованные в устойчивом развитии и инновациях в строительстве

- **Возраст:** 17-21 лет.
- **Образование:** Среднее образование с уклоном на технические и природные науки.
- **Особенности интересов:** Студенты, проявляющие интерес к устойчивому строительству, использованию новых технологий, энергоэффективности, экологически чистым материалам и методам строительства.
- **Мотивация:** Стремление работать в сфере инновационного и экологичного строительства, разработки и внедрения новых материалов и методов, таких как "умные дома", зеленое строительство и другие современные подходы.

4. Абитуриенты с практическим опытом в строительной сфере

- **Возраст:** 20-24 лет.
- **Образование:** Среднее профессиональное или высшее образование в области строительства, инженерии.
- **Предметы для поступления:** Математика, физика, черчение, дополнительные предметы в зависимости от специализации.

- **Особенности интересов:** Студенты, имеющие практический опыт работы в строительных компаниях или на стройках, желающие углубить знания и повысить квалификацию для карьерного роста.
- **Мотивация:** Стремление развиваться в профессии, улучшить знания в области проектирования и управления строительными процессами, повысить квалификацию для получения должности руководителя проектов или старшего инженера.

5. Молодые люди, желающие работать в международных строительных компаниях

- **Возраст:** 17-22 лет.
- **Образование:** Выпускники школ и колледжей, заинтересованные в международной карьере.
- **Особенности интересов:** Студенты, стремящиеся работать в крупных международных строительных компаниях или на проектах за рубежом, и заинтересованные в получении международной квалификации.
- **Мотивация:** Желание развивать карьеры в международном строительстве, проектировании крупных объектов, участие в высокотехнологичных и масштабных проектах.

Основные характеристики целевой аудитории:

- **Интерес к инженерным и строительным дисциплинам.**
- **Умение работать с техническими чертежами, проектами и различными строительными нормами.**
- **Стремление к развитию в инженерной и проектной сферах строительства.**
- **Интерес к применению новых технологий и устойчивых методов в строительстве.**

Данная программа будет интересна тем, кто ищет карьеру в крупных строительных и проектных компаниях, а также в государственных и частных структурах, занимающихся городским планированием и инфраструктурным развитием.

Дополнительно к молодой аудитории, целевая аудитория программы бакалавриата «Водоснабжение и водоотведение» может включать **взрослых людей**, которые не имеют базового образования в области строительства, но имеют опыт работы в строительной или смежной сфере, либо хотят начать карьеру в этой области.

6. Взрослые люди, работающие в строительных или смежных областях

Возраст: 25-45 лет (может быть и старше, в зависимости от профессионального опыта).

- **Образование:** Среднее профессиональное, высшее образование в другой области (например, экономика, менеджмент, транспорт, энергетика), или отсутствие высшего образования.
- **Опыт работы:** Работники строительных компаний, специалисты в смежных областях, такие как проектировщики, менеджеры, мастера, инженеры по эксплуатации, работники на стройплощадках, специалисты по снабжению и логистике в строительстве.
- **Предметы для поступления:** В зависимости от образовательного фона, могут потребоваться экзамены (академическая разница) по специальным или техническим дисциплинам.
- **Особенности интересов:**
 - Люди, работающие в строительной отрасли на текущий момент, но не имеющие профильного образования, и стремящиеся улучшить свои знания и профессиональные навыки.
 - Люди, работающие в смежных областях, например, в энергетике, экологии, городской инфраструктуре, и заинтересованные в переходе в сферу строительства.

- Студенты, которые хотят изменить свою карьеру и перейти в сферу строительства, проектирования, эксплуатации зданий и инфраструктурных объектов.
- **Мотивация:**
 - Желание повысить квалификацию и перейти на более высокие должности в строительной отрасли.
 - Стремление к карьерному росту, например, стать инженером, архитектором, проектировщиком, руководителем строительных проектов.
 - Желание овладеть знаниями в области проектирования, строительства и управления строительными процессами.
 - Интерес к более стабильной и высокооплачиваемой работе в области строительства, а также к освоению новых технологий и устойчивых методов строительства.

7. Взрослые люди, желающие начать карьеру в строительстве

Возраст: 30-50 лет.

- **Образование:** Высшее или среднее профессиональное образование в любой области, отсутствие профильного строительного образования.
- **Опыт работы:** Опыт в других сферах (например, менеджмент, IT, маркетинг, экономика) или отсутствие опыта в строительной отрасли, но с желанием сменить сферу деятельности.
- **Предметы для поступления:** Академическая разница по специальным или техническим дисциплинам (в зависимости от требований).
- **Особенности интересов:**
 - Люди, которые ранее работали в других сферах и хотят перейти в строительство, для этого планируют получить высшее образование в области промышленного и гражданского строительства.
 - Студенты, заинтересованные в стабильной и перспективной карьере в строительной отрасли.
- **Мотивация:**
 - Желание сменить профессию и освоить новую сферу, связанную с проектированием, строительством и эксплуатацией зданий и инфраструктуры.
 - Стремление к карьерному росту и профессиональному развитию в области строительного менеджмента, проектирования и инженерии.

Такая аудитория будет искать возможность получить профильное образование и получить новые знания и навыки, которые позволят им начать или развить карьеру в строительной отрасли, а также улучшить свои профессиональные компетенции для работы на более высоких должностях.

10.2. Цели и основные задачи основной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение, квалификация: бакалавр

Цели и основные задачи основной образовательной программы «Водоснабжение и водоотведение» (квалификация: бакалавр) направлены на подготовку высококвалифицированных специалистов, обладающих глубокими теоретическими знаниями и практическими навыками в области проектирования, строительства и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения назначения. Программа должна подготовить выпускников к эффективной профессиональной деятельности в строительной отрасли, обеспечив их готовность к решению широкого спектра инженерных задач.

Цели образовательной программы:

1. **Подготовка высококвалифицированных специалистов** в области систем водоснабжение и водоотведение, обладающих фундаментальными знаниями в области инженерных наук, проектирования и строительства объектов различного назначения.
2. **Развитие у студентов практических навыков** для проектирования, строительства, эксплуатации и управления строительными проектами, включая использование современных технологий и материалов.
3. **Обучение инновационным методам и подходам** в строительной отрасли, включая устойчивое и экологичное строительство, энергоэффективность, цифровые технологии и автоматизацию строительных процессов.
4. **Формирование у студентов критического мышления и способности к решению комплексных инженерных задач**, связанных с проектированием, строительством и эксплуатацией систем водоснабжение и водоотведение.
5. **Содействие развитию профессиональной этики и ответственности** в процессе работы с различными заинтересованными сторонами: заказчиками, подрядчиками, проектировщиками, государственными органами и общественностью.

Основные задачи образовательной программы:

1. **Обучение фундаментальным дисциплинам** в области строительных технологий, проектирования и эксплуатации объектов, а также инженерных наук, таких как математика, физика, механика и материалы.
2. **Формирование навыков проектирования и расчёта систем водоснабжение и водоотведение**, включая водоснабжение, водоотведение, очистка сточных вод, водозаборные сооружения а также системы тепло-, водоснабжения, вентиляции и электрические сети.
3. **Развитие знаний в области строительных норм и стандартов** (Государственные строительные нормы, экологические и безопасность труда) для обеспечения качества и безопасности на всех этапах строительства.
4. **Развитие навыков работы с проектной и сметной документацией**, а также освоение современных программных продуктов для проектирования и моделирования (AutoCAD, Revit, BIM, и другие).
5. **Изучение процессов и технологий строительных работ**, включая организацию строительных процессов, управление проектами, логистику строительных материалов и ресурсов.
6. **Подготовка к работе в условиях многозадачности и работы в команде**, включая навыки взаимодействия с различными участниками строительного процесса и управления людьми.
7. **Освоение методов оценки и обеспечения качества строительства** в условиях проектирования и эксплуатации объектов, включая работу с технологическими и строительными дефектами.
8. **Развитие навыков применения инновационных технологий** в системе водоснабжение и водоотведение, включая новые строительные материалы, методы и технологии (например, 3D-печать, энергоэффективные технологии, умные здания и инфраструктура).
9. **Подготовка к организации и управлению строительными процессами**, а также к решению задач, связанных с проектированием и реализацией инфраструктурных объектов на разных этапах жизненного цикла.

В результате завершения программы бакалавриата, выпускники должны быть готовы работать в строительных и проектных компаниях, органах государственного и муниципального

управления, а также в других организациях, занимающихся проектированием, строительством и эксплуатацией объектов различного назначения.

10.3. Результаты обучения ООП «Водоснабжение и водоотведение»

РО.1.	<p>Умение применять нормативную базу и методы инженерных изысканий.</p> <p>Выпускник способен использовать нормативные документы и методы инженерных изысканий для проектирования систем водоснабжения и водоотведения, что позволяет создавать безопасные и эффективные проекты по водоснабжению и водоотведению.</p>
РО.2.	<p>Навыки разработки проектной и рабочей документации.</p> <p>Выпускник умеет разрабатывать проектную и рабочую документацию, используя современные программные средства, такие как BIM (Building Information Modeling) и CAD (Computer-Aided Design), обеспечивая точность и согласованность проектных решений.</p>
РО.3.	<p>Способность проводить технико-экономическое обоснование проектных решений.</p> <p>Выпускник имеет компетенции для проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений, что помогает оценивать их целесообразность и эффективность на разных этапах строительства систем водоснабжения и водоотведения</p>
РО.4.	<p>Навыки контроля соответствия проектной документации.</p> <p>Выпускник способен контролировать соответствие разработанной документации техническим заданиям, стандартам и нормативам, что способствует качественному и безопасному выполнению работ по системам водоснабжения и водоотведения</p>
РО.5.	<p>Знание технологий подбора и применения труб и других строительных материалов.</p> <p>Выпускник владеет знаниями технологий подбора труб и других строительных материалов, изделий и конструкций, что позволяет правильно выбирать и применять их в системах водоснабжения и водоотведения</p>
РО.6.	<p>Умение организовать рабочие процессы и контролировать технологические процессы в системах водоснабжения и водоотведения.</p> <p>Выпускник обладает навыками организации рабочих мест, технологического оснащения и контроля строительных процессов, что способствует эффективному выполнению строительных работ и снижению затрат.</p>
РО.7.	<p>Способность разрабатывать проекты организации работ по системам водоснабжения и водоотведения.</p> <p>Выпускник умеет разрабатывать планы работы персонала, рассчитывать фонды оплаты труда и анализировать производственные затраты, что помогает оптимизировать управление строительными проектами.</p>
РО.8.	<p>Навыки внедрения экологически безопасных технологий.</p> <p>Выпускник способен внедрять экологически безопасные технологии в строительные процессы, обеспечивая соблюдение экологических стандартов и устойчивое использование ресурсов.</p>
РО.9.	<p>Умение организовать монтаж, наладку и эксплуатацию систем водоснабжения и водоотведение.</p> <p>Выпускник владеет технологиями монтажа, наладки и сдачи в эксплуатацию систем водоснабжения и водоотведения, инженерных систем и оборудования, что позволяет организовать эффективное завершение строительных проектов.</p>

РО.10.	<p>Способность оценивать техническое состояние объектов и управлять их жизненным циклом.</p> <p>Выпускник умеет оценивать техническое состояние систем водоснабжение и водоотведение, их остаточный ресурс, а также организовывать ремонтно-восстановительные работы, реконструкцию и управление жизненным циклом систем водоснабжение и водоотведение, что способствует их долговечности и безопасности эксплуатации.</p>
---------------	--

Эти результаты обучения обеспечивают выпускников знаниями и навыками, необходимыми для успешной профессиональной деятельности в области промышленного и гражданского строительства, подготовки и реализации строительных проектов, а также обеспечения их устойчивости и безопасности на всех этапах жизненного цикла.

11. Характеристика среды КГТУ им. И.Раззакова, обеспечивающей развитие общекультурных социально-личностных компетенций выпускников

1. Образовательная среда

- Университет предоставляет доступ к современным учебным материалам, электронным библиотекам и лабораториям, что способствует формированию общекультурного кругозора и профессионального мышления.
- Разнообразие образовательных программ и курсов дает возможность изучать дисциплины, развивающие аналитическое, критическое и творческое мышление.

2. Научно-исследовательская деятельность

- Студенты вовлекаются в научные проекты и исследовательскую деятельность, что формирует навыки работы в коллективе, самостоятельного решения сложных задач и управления проектами.
- Участие в научных конференциях, семинарах и круглых столах развивает навыки публичного выступления и презентации идей.

3. Межкультурная коммуникация

- Университет активно развивает международное сотрудничество, предоставляя студентам возможность участвовать в программах академической мобильности, что способствует пониманию других культур и развитию навыков межкультурного общения.
- В кампусе создана среда, где взаимодействуют студенты разных национальностей, что укрепляет толерантность, уважение и навыки межличностного общения.

4. Культурно-просветительская среда

- КГТУ организует культурные мероприятия, фестивали, конкурсы и выставки, направленные на развитие эстетического вкуса, патриотизма и уважения к культурному наследию.
- Посещение театров, музеев, проведение литературных и исторических вечеров способствует общекультурному развитию.

5. Волонтерская и социальная деятельность

- Университет поддерживает инициативы студентов по участию в волонтерских движениях, благотворительных акциях и экологических проектах, что способствует формированию социальной ответственности и гражданской активности.

6. Спортивная и физкультурная среда

- Развитая спортивная инфраструктура университета (тренажерные залы, секции, соревнования) помогает студентам формировать навыки командной работы, лидерства и устойчивость к стрессу.

7. Информационная поддержка и цифровая среда

- Доступ к современным цифровым платформам и ресурсам развивает информационную грамотность и навыки работы с большими объемами данных.
 - Организация онлайн-курсов и дистанционных лекций способствует самостоятельности в обучении.
- 8. Психолого-педагогическая поддержка**
- Центры поддержки студентов, включая психологическую помощь, тренинги по личностному росту и тайм-менеджменту, помогают развивать эмоциональный интеллект и навыки саморегуляции.
- 9. Клубы и студенческие объединения**
- Университет поддерживает работу студенческих организаций, таких как клубы по интересам, дебатные сообщества, студенческие СМИ, что развивает коммуникативные навыки, лидерские качества и умение работать в команде.
- 10. Инновационная и предпринимательская среда**
- Участие студентов в стартапах, бизнес-инкубаторах и технологических конкурсах развивает навыки критического мышления, самостоятельного принятия решений и способности работать в условиях неопределенности.

Эти элементы образовательной и социальной среды КГТУ им. И. Раззакова способствуют всестороннему развитию личности выпускников, формируя у них необходимые общекультурные и социально-личностные компетенции для успешной карьеры и жизни в современном обществе.

11. Реализация ООП «Водоснабжение и водоотведение», квалификация «бакалавр»

Реализация основной образовательной программы «**Водоснабжение и водоотведение**» (квалификация «бакалавр») включает разработку и внедрение структурированной учебной программы, которая направлена на развитие профессиональных компетенций, удовлетворяющих требованиям современного строительного рынка. Важным аспектом является обеспечение взаимодействия теоретической подготовки с практическим обучением, а также использование новейших технологий и методов в обучении.

Основные этапы реализации программы:

1. Разработка учебного плана и структуры программы

- **Фундаментальные дисциплины:**
 - Математика, физика, теоретическая механика, сопротивление материалов, строительная механика, строительные материалы.
 - Инженерная геодезия, геологические изыскания.
 - Экономика и управление проектами в строительстве.
- **Профессиональные дисциплины:**
 - Строительные конструкции, железобетонные конструкции, металлические конструкции, конструкции из дерева, пластмасс и композитов.
 - Архитектура промышленных и гражданских зданий и сооружений.
 - Строительные технологии и методы.
 - Методы проектирования инфраструктурных объектов.
 - Организация строительных процессов и управление проектами.
- **Практическое обучение:**
 - Лабораторные работы и проектные семинары.
 - Производственная практика на строительных объектах и проектных компаниях.
 - Применение современных CAD и BIM технологий (AutoCAD, Revit, Civil 3D, ETABS).

2. Обеспечение современными образовательными и научными ресурсами

- **Современные программные средства:** Применение BIM и CAD технологий в обучении и проектировании. Включение программ для расчетов конструкций и анализа строительных систем (например, ETABS, SAP2000, ЛИРА).
- **Клиенты и стейкхолдеры:** Включение реальных кейсов и заказов от строительных и проектных организаций для выполнения проектных и исследовательских работ студентами.

3. Преподавание на основе компетентностного подхода

- **Формирование профессиональных компетенций:** Студенты обучаются на основе реализации компетенций, которые обеспечивают их готовность к работе в реальных условиях строительной отрасли. Это включает знания и навыки в области проектирования, монтажа, эксплуатации и управления строительными процессами.
- **Интеграция теории и практики:** Учебные курсы предусматривают теоретические знания, которые дополняются практическими заданиями, проектами и стажировками. Студенты могут работать над реальными проектами с использованием актуальных строительных норм и технологий.

4. Привлечение профессионалов и практиков для преподавания

- **Курсы и тренинги от специалистов отрасли:** Для повышения квалификации студентов, в программу могут быть введены курсы и тренинги от ведущих специалистов строительных компаний, консультантов, а также производственные и научные стажировки.
- **Мастер-классы и лекции от практиков:** Проведение лекций и семинаров с участием специалистов из реального сектора строительства, что позволит студентам узнать о новейших достижениях и инновациях в строительной отрасли.

5. Оценка результатов обучения

- **Контроль знаний:** Для оценки теоретических знаний студентов используются экзамены, тесты, курсовые работы, а для оценки практических навыков – защита проектов, аттестации, стажировки.
- **Рейтинг и качество обучения:** Внедрение системы контроля качества образования через опросы, отзывы студентов, оценку практических результатов и достижений студентов на практике.

6. Практическая подготовка

- **Стажировки и практика:** На базе строительных и проектных организаций осуществляется практика студентов, которая предоставляет возможность применить полученные теоретические знания на реальных строительных объектах. Это позволяет студентам:
 - Оценить реальные задачи и вызовы строительства.
 - Приобрести навыки взаимодействия с заказчиками, подрядчиками, проектировщиками и другими участниками строительного процесса.
- **Проектные работы и исследования:** Студенты принимают участие в проектировании зданий, сооружений, инфраструктурных объектов с применением современных технологий проектирования и расчетов. Это дает им опыт разработки проектов с учетом реальных ограничений и стандартов.

7. Участие в научно-исследовательской деятельности

- **Научные исследования:** Студенты могут участвовать в исследованиях по строительству, проектированию, новым строительным материалам и технологиям, экологическому строительству. Реализация таких проектов развивает у студентов навыки научного анализа и экспериментирования.

- **Инновационные проекты:** Включение исследований в области устойчивого строительства, энергоэффективности, применения новых строительных материалов и технологий (например, 3D-печать, использование экологически чистых и инновационных материалов).
8. Обеспечение карьерных возможностей для выпускников
- **Трудоустройство выпускников:** Программа бакалавриата должна обеспечивать выпускников знаниями и навыками, которые соответствуют потребностям строительной отрасли, что поможет им успешно трудоустроиться в строительных и проектных компаниях.
 - **Партнёрства с строительными организациями:** Создание партнёрств с крупными строительными и проектными компаниями для обеспечения стажировок и трудоустройства выпускников.
9. Применение современных подходов к обучению
- **Интерактивные технологии и методы обучения:** Использование онлайн-курсов, виртуальных лабораторий и симуляторов для проектирования и расчётов, чтобы студенты могли работать с реальными проектами и ситуациями, моделируя различные сценарии.
 - **Мобильность студентов и международное сотрудничество:** Включение обменных программ с зарубежными университетами для расширения горизонтов и обмена опытом между студентами разных стран.

Реализация программы бакалавриата в области «Водоснабжение и водоотведение» обеспечивает подготовку специалистов, которые способны решать задачи проектирования, строительства и эксплуатации объектов, опираясь на теоретические знания и практические навыки, отвечающие требованиям современного строительного рынка.

13. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в рамках программы «Водоснабжение и водоотведение» (квалификация бакалавр) необходимо разработать и использовать разнообразные **фонды оценочных средств**. Эти средства должны обеспечивать объективную, всестороннюю и адекватную оценку знаний и навыков студентов на разных этапах обучения. Включение разнообразных видов контроля помогает достичь более точной оценки усвоения материала и сформированности профессиональных компетенций.

Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости:

1. Тесты и контрольные работы

- Регулярные письменные тесты с множественными вариантами вопросов по теоретическим дисциплинам (математика, механика, строительные материалы и т.д.).
- Тематические контрольные работы, проверяющие умение студентов применять теорию на практике.

2. Курсовые работы и проектные задания

- Курсовые работы по проектированию, строительным технологиям, инженерным изысканиям.
- Задания по разработке проектной документации, расчетам конструкций, а также решениям практических задач.

- Презентации и защита курсовых проектов (проектирование зданий и сооружений, проведение расчетов и выбор строительных материалов).
- 3. Лабораторные работы и эксперименты**
- Лабораторные работы, направленные на изучение строительных материалов, их свойств и применения.
 - Практические задания, проверяющие знания студентов о строительных технологиях, проектировании и использованию специализированного программного обеспечения (AutoCAD, Revit, Civil 3D).
- 4. Решение практических задач и кейс-метод**
- Работы по моделированию строительных ситуаций с решением реальных профессиональных задач (например, выбор технологии строительства, проектирование системы водоснабжения).
 - Использование кейс-методов для решения практических проблем, требующих комплексного подхода (например, проектирование многоквартирного дома с учетом всех строительных норм и стандартов).
- 5. Оценка работы на практических занятиях и стажировках**
- Оценка качества выполнения задач на практике (в том числе при участии в проектировании и строительных работах на реальных объектах).
 - Контроль за выполнением промежуточных заданий на практике (например, организация строительных процессов, контроль качества материалов и выполненных работ).

Фонды оценочных средств для промежуточной аттестации:

- 1. Экзамены и тесты по дисциплинам**
- Формирование экзаменов по ключевым дисциплинам, которые обеспечивают фундаментальные знания в области строительства (строительные материалы, строительные технологии, проектирование и т.д.).
 - Вопросы, ориентированные на проверку способности анализировать и решать инженерные задачи.
- 2. Курсовая аттестация**
- Курсовая работа по проектированию, в которой студент разрабатывает проект здания или сооружения, учитывая все аспекты проектирования (строительные материалы, конструкции, инженерные системы).
 - Аттестация на основе практической работы по проектированию с использованием BIM/CAD программ.
- 3. Презентации дипломных проектов и проектов по дисциплинам**
- Презентация и защита проектных работ, полученных в ходе курсового проектирования или практики, которая может включать в себя разработку части проекта или отдельных конструктивных решений.
 - Оценка критического мышления, способности к анализу и презентованию своих решений.
- 4. Аттестация по практическим навыкам**
- Экзамен по результатам прохождения производственной практики с оценкой выполнения заданий на реальных объектах строительства.
 - Письменные отчеты о результатах прохождения практики, проекты по разработке технических решений, расчеты.
- 5. Промежуточные аттестации по тематическим блокам дисциплин**

- Оценка знаний и умений студентов по завершении крупных учебных блоков (например, проектирование, строительные технологии и материалы, безопасность в строительстве).
 - Включение тестов, заданий, мини-курсов для оценки готовности студентов к последующим этапам обучения.
- 6. Модульные аттестации по профилирующим дисциплинам**
- Аттестация по дисциплинам, направленным на подготовку студентов к конкретным направлениям (например, проектирование гражданских и промышленных зданий, инженерные системы и сооружения).
 - Оценка выполнения проектов и их презентация в рамках экзаменов по профилю.

Методы оценивания:

- **Оценка знаний через тестирование** (анализ теоретических знаний, расчетов, проектных решений).
- **Оценка практических навыков через выполнение реальных задач и проектирование** (моделирование строительных процессов, использование ПО для расчетов и проектирования).
- **Оценка личных и профессиональных качеств студентов** через участие в групповых и индивидуальных проектных заданиях (анализ логики принятия решений, способности работать в команде).

Рекомендации по формированию фонда оценочных средств:

1. **Балльно-рейтинговая система:** Оценка студентов должна базироваться на балльно-рейтинговой системе с промежуточными аттестациями, чтобы обеспечить объективное оценивание знаний и практических навыков.
2. **Использование современных технологий:** Применение программного обеспечения для оценки знаний, ведения электронных журналов и контроля успеваемости (например, автоматизированные системы для тестирования).
3. **Кросс-дисциплинарный подход:** Оценочные средства должны охватывать все области подготовки, от теории до практики, для формирования у студентов комплексных знаний и навыков.

Эти оценочные средства помогут адекватно оценить компетенции студентов на всех этапах обучения, обеспечивая высокое качество образования и соответствие профессиональным стандартам отрасли.

14. Требования к кадровому обеспечению при реализации ООП

Для реализации основной образовательной программы (ООП) «Водоснабжение и водоотведение», квалификация «бакалавр», необходимо обеспечить высококвалифицированный кадровый состав, соответствующий современным требованиям образовательной деятельности в строительной отрасли. Кадровое обеспечение играет ключевую роль в обеспечении качества образования, а также в подготовке студентов, которые будут обладать необходимыми знаниями и навыками для эффективной работы в строительной сфере.

Основные требования к кадровому обеспечению при реализации ООП:

1. Преподаватели и специалисты с академической квалификацией

- **Квалификация преподавателей:** Преподаватели должны иметь высшее образование в области строительства или смежных дисциплин (например, инженерия, архитектура, проектирование), соответствующее уровню бакалавриата, т.е. иметь диплом с квалификацией магистра или специалиста.

- **Научные степени:** Для преподавателей, занимающихся преподаванием профильных дисциплин, требуются ученые степени (кандидат наук/PhD, доктор наук/DSc, DoctorHab) в области строительства, инженерии, архитектуры или других смежных дисциплин. Необходима также научно-педагогическая подготовка.
- **Опыт работы:** Преподаватели должны иметь опыт научно-исследовательской работы, проектирования и управления строительными проектами, а также преподавательский стаж в высших учебных заведениях не менее 3-5 лет.

2. Преподаватели-практики и специалисты отрасли

- **Практический опыт:** Преподаватели, особенно по дисциплинам, связанным с проектированием, строительством, эксплуатацией зданий, должны иметь практический опыт работы в строительных организациях, проектных и инженерных компаниях. Это может быть подтверждено опытом работы в качестве инженера-проектировщика, менеджера строительных проектов, главного инженера, а также участия в крупных строительных проектах.
- **Регулярное обновление знаний:** Преподаватели должны регулярно повышать свою квалификацию не реже 1 раза в 3 года, участвовать в отраслевых семинарах, тренингах и курсах для того, чтобы быть в курсе новейших технологий и инноваций в строительной отрасли.

3. Лекторы и преподаватели, имеющие специализацию в использовании технологий

- **Знания в области информационных технологий (BIM, CAD):** Для преподавания дисциплин, связанных с проектированием с использованием программного обеспечения (AutoCAD, Revit, Civil 3D), преподаватели должны обладать знаниями и опытом работы с данными технологиями.
- **Опыт в области расчётов конструкций:** Для преподавания дисциплин, связанных с расчетами конструкций (например, с использованием программ ETABS, SAP2000, ЛИРА), преподаватели должны иметь соответствующий опыт и навыки работы с этими программами.

4. Преподаватели в области экологического строительства и устойчивых технологий

- **Экологическая компетентность:** Преподаватели, которые будут преподавать дисциплины по устойчивому строительству, энергоэффективности и экологическим технологиям, должны обладать знаниями в области экологически чистых технологий, использования устойчивых материалов и методик для снижения воздействия на окружающую среду.
- **Научная и практическая работа в области устойчивого строительства:** Опыт реализации строительных проектов с учетом экологических стандартов и энергоэффективности.

5. Специалисты по безопасности и охране труда

- **Знание стандартов безопасности:** Преподаватели, отвечающие за дисциплины по безопасности труда на строительных площадках, должны иметь опыт работы в области охраны труда, соответствующие сертификации и квалификации по стандартам безопасности строительных процессов.
- **Практический опыт:** Опыт работы на строительных объектах, в том числе в области организации безопасных условий труда, предотвращения аварий и профессиональных рисков.

6. Преподаватели, занимающиеся научно-исследовательской деятельностью

- **Участие в научных исследованиях:** Преподаватели должны активно участвовать в научных исследованиях в области строительства, проектирования и технологий

строительства. Наличие публикаций в международных и национальных научных журналах будет являться преимуществом.

- **Разработка инновационных технологий:** Преподаватели должны быть вовлечены в научные разработки и внедрение новых технологий и материалов в строительстве.

7. Инструкторы и наставники для практического обучения

- **Практическая подготовка:** Для обеспечения качественного практического обучения студенты должны иметь возможность работать с опытными наставниками, которые будут руководить проектными и производственными практиками. Эти наставники должны иметь опыт работы в сфере строительства и проектирования.
- **Взаимодействие с предприятиями и стройплощадками:** Сотрудничество с крупными строительными компаниями и проектными организациями для обеспечения студентов практическими знаниями и навыками.

8. Специалисты по управлению проектами

- **Компетенции в управлении проектами:** Преподаватели должны иметь опыт в управлении строительными проектами, включая планирование, бюджетирование, координацию работ, управление сроками и ресурсами, а также навыки оценки рисков.
- **Знания в области бизнес-анализа:** Преподавание дисциплин по технико-экономическому обоснованию строительных проектов, стоимости строительства и оценке рисков.

Дополнительные требования к кадровому составу:

- **Высокая степень мотивации преподавателей:** Преподаватели должны иметь высокий уровень мотивации, стремление развиваться в своей профессиональной области, работать с талантливыми студентами и внедрять инновационные подходы в обучение.
- **Качество педагогической работы:** Преподаватели должны обладать педагогическими навыками, умением эффективно передавать знания, использовать современные образовательные технологии, а также быть открытыми для обратной связи от студентов и коллег.
- **Курсы повышения квалификации:** Регулярное участие преподавателей в курсах повышения квалификации для поддержания актуальности их знаний и навыков.

Кадровое обеспечение является основой успешной реализации программы бакалавриата по «Промышленному и гражданскому строительству». Он требует привлекать специалистов, которые обладают необходимыми знаниями и опытом, как в теоретической, так и в практической части дисциплин. Важным фактором является обеспечение постоянного повышения квалификации и вовлечения преподавателей в научную и практическую деятельность, а также наличие практического опыта и партнерств с отраслевыми организациями.

15. Условия реализации ООП

Условия реализации основной образовательной программы (ООП) по профилю «Водоснабжение и водоотведение» (квалификация бакалавр) включают несколько ключевых аспектов, которые обеспечивают успешное и эффективное обучение студентов, соответствующее современным требованиям строительной отрасли. Эти условия охватывают как материально-техническое обеспечение, так и организационно-методическое сопровождение образовательного процесса.

1. Материально-техническое обеспечение

1.1. Учебные помещения

- **Лекционные аудитории:** Обеспечены современными средствами обучения (мультимедийные проекторы, интерактивные доски, доступ к интернет-ресурсам), а также необходимым количеством рабочих мест для студентов.
- **Практические и лабораторные классы:** Учебные лаборатории для проведения практических занятий по строительным материалам, инженерным системам, проектированию и расчетам конструкций. Применение современных программных комплексов (AutoCAD, Revit, Civil 3D, ETABS, SAP2000 и т.д.) для разработки проектной документации и выполнения инженерных расчетов.
- **Специализированные лаборатории и мастерские:** Для выполнения экспериментов по строительным материалам, геотехническим изысканиям, строительным технологиям и безопасности. Наличие специализированного оборудования для моделирования строительных процессов и исследования строительных конструкций.

1.2. Программное обеспечение

- **ВМ и САД программы:** Для проектирования и моделирования строительных объектов, выполнения расчетов и визуализаций. Необходимо наличие актуальных версий программных продуктов для проектировщиков, инженеров и архитекторов.
- **Программное обеспечение для расчета конструкций:** Включая программы для моделирования строительных конструкций, такие как ETABS, SAP2000, ЛИРА.
- **Интернет-ресурсы и базы данных:** Доступ к специализированным онлайн-ресурсам, учебным материалам и библиотекам, а также онлайн-курсам и платформам для практического обучения.

1.3. Строительные и учебные макеты

- **Модели конструкций и инженерных систем:** Для проведения практических занятий по проектированию, монтажу и наладке различных строительных конструкций, инженерных систем и оборудования. Макеты зданий и сооружений, модели для изучения технологических процессов на строительных объектах.

1.4. Инженерное оборудование

- **Техническое оснащение:** Современные строительные машины, оборудование и инструменты для демонстрации на практических занятиях, а также для обучения технологии монтажа, наладки и эксплуатации строительных конструкций и инженерных систем.
- **Оборудование для контроля качества:** Для проверки строительных материалов, выполнения лабораторных испытаний (влажность, прочность материалов, устойчивость к внешним воздействиям).

2. Организационно-методическое обеспечение

2.1. Учебный план и образовательные программы

- **Образовательная программа:** Подробное описание всех дисциплин, включая их цели, задачи, содержание и объем, а также описание компетенций, которые студенты должны приобрести по окончании курса. Программы должны быть актуальными, соответствовать требованиям профессиональных стандартов и учитывать последние тенденции в строительной отрасли.
- **Систематическое обновление учебного плана:** Включение новых дисциплин, технологий и материалов для повышения актуальности и современности обучения.

2.2. Методические материалы

- **Учебники и пособия:** Должны быть предоставлены учебные материалы, отвечающие актуальным стандартам и требованиям для каждой дисциплины. Эти материалы могут

включать теоретические основы, примеры решения практических задач, инструкции по использованию программных средств и технологических процессов.

- **Методические рекомендации для преподавателей:** Программы, методики преподавания, планы занятий, тематика курсовых и дипломных работ, примеры решений и рекомендации по проверке знаний.

2.3. Мобильность студентов

- **Практика и стажировки:** Студенты должны проходить практику на реальных строительных объектах или в проектных организациях, что позволяет им получить необходимые навыки и опыт работы в реальных условиях.
- **Обмен опытом и сотрудничество с другими вузами и организациями:** Возможность для студентов принимать участие в совместных проектах, стажировках, обменах с другими образовательными учреждениями, как на национальном, так и на международном уровне.

3. Кадровые условия

3.1. Квалификация преподавателей

- Преподаватели должны иметь высокий уровень профессиональной квалификации, научные степени и опыт работы в строительной отрасли. Они должны быть способны передавать актуальные знания и практические навыки, а также быть вовлечены в научно-исследовательскую деятельность и реализацию инновационных проектов.

3.2. Участие специалистов-практиков

- Преподавание должно сопровождаться участием специалистов-практиков в качестве приглашенных лекторов и консультантов, а также организации совместных занятий и консультаций с представителями строительных компаний.

4. Взаимодействие с промышленными и строительными предприятиями

4.1. Сотрудничество с отраслью

- Важным условием реализации программы является активное сотрудничество с реальными строительными компаниями, проектными и инженерными организациями. Это включает в себя участие предприятий в научно-исследовательских проектах, практике и стажировках студентов, а также совместную разработку учебных планов с учетом потребностей рынка труда.

4.2. Индустриальные партнерства

- Включение работодателей в процесс разработки образовательных программ и практических занятий, а также обеспечение студентов доступом к современным строительным технологиям, оборудованию и строительным объектам.

5. Оценка качества образования

5.1. Система мониторинга и оценки

- Для реализации ООП должна быть разработана система мониторинга и оценки качества образования, включая регулярные тесты, экзамены, аттестации и защита курсовых и дипломных проектов.
- **Обратная связь от студентов:** Регулярное проведение опросов студентов, чтобы выявить сильные и слабые стороны образовательного процесса.

5.2. Повышение квалификации преподавателей

- Регулярное участие преподавателей в курсах повышения квалификации и семинарах, чтобы поддерживать уровень их знаний в актуальном состоянии и соответствовать последним изменениям в отрасли.

6. Финансовые и материальные ресурсы

6.1. Бюджет на образовательный процесс

- Наличие достаточного финансирования для обеспечения студентов учебными материалами, оснащением, практическими занятиями, а также для проведения научных и исследовательских работ.
- **Ресурсы для лабораторных и практических занятий:** Закупка современных строительных материалов, инструментария, оборудования и ПО для обучения.

Условия реализации ООП «Водоснабжение и водоотведение» должны обеспечивать интеграцию теоретического обучения и практических навыков, создание современных учебных и исследовательских лабораторий, а также установление тесных связей с профессиональным сообществом. Это позволит студентам приобретать необходимые компетенции, а выпускникам – быть готовыми к успешной профессиональной деятельности в области строительства.

16. Оценка качества освоения ООП

Оценка качества освоения основной образовательной программы (ООП) по профилю «Водоснабжение и водоотведение» (квалификация бакалавр) является важным процессом, который направлен на подтверждение того, что студенты приобрели все необходимые знания и навыки, соответствующие установленным требованиям. Оценка должна включать различные методы контроля и механизмы, позволяющие объективно оценить результаты обучения, а также корректировать процесс обучения, если это необходимо.

Основные аспекты оценки качества освоения ООП:

1. Текущий контроль успеваемости

- **Цель:** Обеспечить постоянный мониторинг успеваемости студентов, выявление их сильных и слабых сторон на всех этапах обучения.
- **Методы:**
 - **Тесты и контрольные работы:** Проводятся для оценки знаний по отдельным дисциплинам и темам.
 - **Письменные работы:** Включают в себя рефераты, курсовые работы, проектные задания.
 - **Практические задания:** Оценка выполнения практических задач и работы в лабораториях.
 - **Устные экзамены и опросы:** Проведение бесед и индивидуальных интервью для оценки усвоения материала.
 - **Презентации и защита проектов:** Студенты представляют результаты своей работы по дисциплинам, что позволяет оценить их способность к анализу, синтезу информации и представлению результатов.

2. Промежуточная аттестация

- **Цель:** Оценить промежуточные результаты обучения в рамках курса или семестра и подтвердить уровень освоения дисциплины.
- **Методы:**
 - **Экзамены:** Формальная проверка знаний, которая проводится в конце семестра или по окончании курса. Экзамены могут быть письменными, устными или комбинированными.
 - **Модульные тесты и зачеты:** Подход, при котором курс делится на отдельные модули, и по каждому из них проводится тестирование или зачет.

- **Проектные задания:** Оценка итоговых проектных работ, выполняемых студентами, которые демонстрируют их способность применять теоретические знания на практике.

3. Курсовые и дипломные работы

- **Цель:** Оценить способность студента интегрировать полученные знания и навыки в рамках сложных, комплексных проектов, соответствующих профессиональной деятельности.
- **Методы:**
 - **Курсовые работы:** Проводятся в процессе обучения и оценивают умение студента решать конкретные задачи в рамках проектирования, строительных технологий и инженерных систем.
 - **Дипломные работы:** Финальный этап обучения, включающий в себя разработку комплексного проекта, который должен демонстрировать глубокие теоретические знания и практические навыки.
 - **Защита диплома:** Оценка работы студента на защите дипломного проекта, где он должен обосновать свои решения, продемонстрировать понимание проблем и предложить решения.

4. Практическое обучение и стажировки

- **Цель:** Оценить способность студента применять теоретические знания на практике, в реальных условиях строительных объектов или проектных организаций.
- **Методы:**
 - **Отчеты по практике:** Оценка выполненных в ходе практики заданий, участие в реальных строительных проектах или проектировании.
 - **Отзывы работодателей:** Оценка успешности выполнения практических заданий и проектов на предприятиях строительной отрасли.
 - **Записи практики:** Студенты ведут записи о своей деятельности в процессе прохождения практики, что помогает преподавателям отслеживать прогресс и уровень знаний.

5. Оценка компетенций в междисциплинарных областях

- **Цель:** Оценить способность студентов работать в междисциплинарных командах, в том числе в условиях проектирования и реализации строительных объектов.
- **Методы:**
 - **Командные проекты:** Студенты выполняют проекты в группах, что позволяет развить навыки работы в команде, междисциплинарное взаимодействие.
 - **Ролевые игры и деловые игры:** Использование имитационных ситуаций, например, управление строительным проектом или решение комплексных задач в условиях ограниченных ресурсов и времени.

6. Оценка профессиональных компетенций

- **Цель:** Оценить, насколько студент готов к реальной профессиональной деятельности, и насколько его знания и навыки соответствуют требованиям рынка труда.
- **Методы:**
 - **Оценка по компетенциям:** Оценка знаний и навыков, прописанных в профессиональных стандартах (ПК), таких как умение разрабатывать проектную документацию, использование современных технологий и программного обеспечения, способность к технико-экономическому обоснованию решений, знание строительных норм и стандартов.

- **Аккредитация программ и сертификация:** Оценка соответствия программы обучения и ее результатов профессиональным стандартам, нормам и требованиям отрасли.

7. Обратная связь и самооценка студентов

- **Цель:** Сбор отзывов и информации о восприятии учебного процесса студентами для корректировки и улучшения качества образования.
- **Методы:**
 - **Опросы студентов:** Регулярное проведение опросов для оценки удовлетворенности студентов образовательным процессом, материально-техническим обеспечением и методическим сопровождением.
 - **Самооценка:** Студенты могут проводить самооценку своих знаний и умений, что способствует их саморефлексии и пониманию областей для улучшения.

8. Преподавательская оценка

- **Цель:** Оценка преподавателем прогресса и успехов студента в учебном процессе.
- **Методы:**
 - **Оценка за усвоение дисциплин:** Преподаватели оценивают успехи студентов по отдельным дисциплинам, их активность на занятиях, способность решать практические задачи и участвовать в дискуссиях.
 - **Индивидуальные консультации и обратная связь:** Регулярные консультации с преподавателями для выявления проблемных аспектов обучения и разработки индивидуальных рекомендаций для улучшения результатов.

Заключение:

Оценка качества освоения ООП по профилю «Водоснабжение и водоотведение» должна быть комплексной и многоуровневой, с использованием различных методов контроля, таких как тесты, экзамены, курсовые и дипломные работы, практические задания и стажировки. Важно, чтобы система оценки обеспечивала объективность, прозрачность и соответствовала требованиям, как образовательных стандартов, так и актуальных нужд строительной отрасли.