



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ДГТУ)**

КАФЕДРА «АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ»

Практикум

по выполнению практических работ

по дисциплине

**«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ НАУКИ
В ДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ»**

Ростов-на-Дону
2025

УДК 691.32

Составитель: к.т.н, доц. С.А. Чернов, А.В. Воробьёв

Практикум по выполнению практических работ по дисциплине «Современные проблемы развития науки в дорожной отрасли». ДГТУ, г. Ростов-на-Дону, 2025 г.

В практикуме кратко изложены теоретические вопросы, необходимые для успешного выполнения практических работ, рабочее задание, контрольные вопросы и задачи для самопроверки.

Предназначено для обучающихся всех форм обучения по направлению: 08.04.01 Строительство, программа «Проектирование, строительство автомагистралей и управление их состоянием» и «Автомобильные дороги»

УДК 691.32

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Донского государственного технического университета

Ответственный за выпуск:
зав. кафедрой «Автомобильные дороги»
к. т. н., доцент Д.А. Николенко

В печать 08.08.2025 г.

Формат 60х84/16. Объем 1,25 усл. п. л.

Тираж 50 экз. Заказ №188.

Издательский центр ДГТУ
Адрес университета и полиграфического предприятия:
344003, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1

© Донской государственный
технический университет, 2025

Введение

Курс «Современные проблемы развития науки в дорожной отрасли» предназначен для обучающихся в магистратуре и специализируется на повышении их практико-ориентированности в дорожной отрасли, способности применять современные технологии и оборудование, внедрять научные разработки и составлять научно-технические отчёты.

Дисциплина «Современные проблемы развития науки в дорожной отрасли» включает в себя изучение основных проблем развития науки и инноваций в дорожной отрасли, а также современные методы и технологии, направленные на повышение эффективности и долговечности работ в строительстве.

В процессе изучения дисциплины обучающиеся в магистратуре по направлению 08.04.01 Строительство, программа «Проектирование, строительство автомагистралей и управление их состоянием» и «Автомобильные дороги» получают возможность практического использования теоретических знаний в рамках выполнения практических работ, обеспечивая развитие творческого профессионального мышления и познавательной мотивации.

Общие положения

Практикум представляет собой комплекс рекомендаций по выполнению практических работ по дисциплине «Современные проблемы развития науки и инноваций в дорожной отрасли».

Компетенции, индикаторы достижения компетенций, уровни освоения «знать – уметь – владеть» указаны в рабочей программе дисциплины и в оценочных материалах (оценочных средствах) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

В процессе изучения дисциплины обучающийся обязан активно использовать все формы обучения: посещать лекционные и практические занятия, получать консультации преподавателя и выполнять все виды

самостоятельной работы, предусмотренной учебным планом и рабочей программой дисциплины.

Изучение курса должно вестись систематически и сопровождаться составлением подробного конспекта. Следует иметь в виду, что все разделы и темы изучаемой дисциплины являются в равной мере важными и часто взаимосвязаны. Как и в любой другой науке, нельзя приступать к изучению последующих разделов, не усвоив предыдущие.

Практические занятия являются важной формой обучения, способствующей углублению теоретических знаний обучающихся и направлены на закрепление полученного в ходе лекционных занятий и самостоятельной работы материала. Практические занятия направлены на приобретение обучающимися необходимых навыков посредством обсуждения основных вопросов курса, выполнения заданий, ответа на вопросы преподавателя, подготовки сообщений. Дидактическая цель практических работ – формирование у обучающихся профессиональных умений и навыков.

Целями проведения **практических занятий**, являются:

- обобщение, систематизация, углубление, применение полученных теоретических знаний обучающимися;
- формирование компетенций (части компетенций) познавательной деятельности обучающимися (критическое мышление; исследование внешней среды для выявления ее возможностей и ресурсов; разрешение проблемных ситуаций, умение структурировать и преобразовывать информацию; способность к приращению накопленных знаний);
- выработка у обучающихся профессионально значимых качеств (способность обучаться самостоятельно; готовность решать сложные вопросы, проявлять творческую инициативу и пр.);
- приближение практических заданий к реальным условиям работы того или иного специалиста;

При подготовке к практическим занятиям обучающимся следует:

–ознакомиться с темой и планом занятия, чтобы выяснить круг вопросов, которые будут обсуждаться на занятии;

–внимательно прочитать материал лекций, относящихся к данному занятию, ознакомиться с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;

–выписать основные термины (или полностью ответ на вопрос для устного сообщения);

–уяснить, какие учебные элементы остались неясными и постараться получить на них ответ у преподавателя.

Практические занятия по дисциплине «Современные проблемы развития науки в дорожной отрасли» проводятся в таких формах как семинар, устный опрос, выполнение индивидуальных заданий по теме практической работы.

Защита практической работы происходит только после ее индивидуального выполнения.

По результатам работы обучающийся формирует отчет, подтверждающий ее выполнение в полном объеме. Отчет о выполнении практической работы предоставляется в бумажном и в электронном видах.

При защите работы обучающийся отвечает на контрольные вопросы по существу работы и поясняет выполненное индивидуальное задание. Ход защиты работы контролируется преподавателем.

Защита отчета по практической работе производится на практическом занятии по контрольным вопросам к практической работе в форме собеседования. Для несдавших работу на занятии защита проводится на дополнительном занятии перед промежуточной аттестацией.

Перечень контрольных вопросов для защиты практических работ приведен в настоящем практикуме по их выполнению в конце каждой практической работы.

Структура практических занятий по дисциплине

Практическое занятие состоит из следующих элементов: вводная часть, основная и заключительная.

Вводная часть обеспечивает подготовку обучающихся к выполнению заданий работы и включает в себя: формулировку темы, цели занятия, обоснование его значимости в профессиональной подготовке, проверку готовности обучающихся к практическому занятию и объяснение последовательности выполнения заданий.

Основная часть практического занятия включает в себя процесс выполнения практикоориентированных заданий и устного опроса обучающихся, выполнение аналитических задач, которое может сопровождаться дополнительными разъяснениями по ходу работы, устранением трудностей при их выполнении. По отдельным темам дисциплины на практических занятиях возможно заслушивание сообщений, докладов с последующим их обсуждением, либо устным опросом.

Практическая работа – работа обучающихся, направленная на формирование практических умений – профессиональных (умений выполнять определённые действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных (умений решать задачи и др.), необходимых в последующей учебной и профессиональной деятельности.

Каждую практическую работу обучающийся оформляет отдельно на листах формата А4. При этом практическая работа должна оформляться в соответствии с Правилами оформления письменных работ обучающихся для технических направлений подготовки и состоять из:

- титульного листа;
- содержания;
- исходных данных (индивидуального задания);
- цели и задач практической работы;
- основной части практической работы (расчёты, аналитическая или исследовательская часть работы);

- выводов о работе или заключение.

Преподаватель даёт пояснения каждого этапа работы с демонстрацией примеров. Затем обучающиеся выполняют практическую работу или отдельный ее этап применительно к своему индивидуальному заданию. Преподаватель осуществляет контроль самостоятельной работы обучающихся и консультирование по наиболее сложным вопросам, вызывающим у обучающихся затруднения. В случае, если обучающийся не выполнил требуемый объем работы, который объяснялся на практическом занятии, то он должен закончить эту работу самостоятельно, вне времени практического занятия, получая, при необходимости, дополнительную консультацию преподавателя.

К каждому практическому занятию приведены контрольные вопросы для устного опроса обучающихся, которые необходимо использовать для самоконтроля при подготовке к практическому занятию. Преподаватель может провести выборочный опрос по этим вопросам в ходе проведения, либо в конце практических занятий.

Защита практической работы проводится по ее завершению.

Обучающийся представляет выполненную работу преподавателю, который проверяет правильность ее выполнения, делает пометки и исправления (при необходимости) и передаёт студенту для защиты практической работы. Как правило, проверка правильности выполнения работы и ее защита выполняются в установленные преподавателем дни практических занятий. Если же обучающийся не успел выполнить практическую работу к этому занятию или в результате проверки преподавателем выявлены существенные ошибки, которые невозможно быстро исправить, то защита практической работы осуществляется на консультациях, организованных преподавателем.

По дисциплине «Современные проблемы развития науки в дорожной отрасли» учебным планом на практические занятия предусмотрено 32 часа.

Минимальное количество часов на одну практическую работу составляет 4 часа.

Критерии оценивания знаний по практическим работам

По результатам выполнения каждой практической работы 13-15 баллов выставляется, если работа выполнена правильно и в полном объёме, обучающийся активно работает на занятии, даёт полные ответы на вопросы преподавателя и показывает при этом глубокое владение соответствующей литературой по рассматриваемым вопросам, способен выразить собственное отношение к данной проблеме, проявляет умение самостоятельно и аргументировано излагать материал, анализировать факты, делать самостоятельные обобщения и выводы.

По результатам выполнения практической работы 11-12 баллов выставляется, если работа выполнена в полном объёме, но имеются замечания. Обучающийся активно работает на занятии, даёт полные ответы на вопросы преподавателя в соответствии с планом занятия и показывает при этом глубокое владение соответствующей литературой по рассматриваемым вопросам, но допускает неточности в ответах.

По результатам выполнения практической работы 8-10 баллов выставляется, если работа выполнена правильно и в полном объёме, обучающийся даёт практически полные ответы на вопросы преподавателя, изложение материала логическое, обоснованное фактами, освещение вопросов завершено выводами, но в ответах допущены неточности и ошибки.

По результатам выполнения практической работы 5-7 баллов выставляется, если работа выполнена правильно, обучающийся даёт правильные, но не полные ответы на вопросы преподавателя, изложение материала логическое, в ответах допущены неточности, некоторые ошибки, план требует корректировок и более глубокой проработки.

По результатам выполнения практической работы 3-4 балла выставляется, если работа выполнена неаккуратно, с неточностями и не в полном объёме, при этом обучающийся на занятии ведёт себя пассивно, даёт

неполные ответы на вопросы преподавателя, цель и задачи не раскрыты, обучающийся не владеет знаниями по теме практической работы.

Темы практических работ

Практическая работа № 1 «Проблемы науки на современном этапе строительства» (4 часа)

Теоретическая часть

Организационно - технологическая надежность (ОТН) – способность, существующая вероятность запроектированных решений, относящихся к планированию затрат ресурсов, к определению продолжительности строительства отдельного объекта или комплекса в целом, быть выполненными в рамках установленной концепции строительного проекта и с заданным уровнем качества.

Организационно-технологическая надежность включается в себя два компонента: *технологическую надежность и организационную надежность.*

Технологическая надежность строительства - способность строительных процессов сохранять свои параметры в заданных пределах при установленных условиях производства.

Организационная надежность - способность организационных решений таким образом увязывать выполнение строительных процессов (работ), чтобы в случае возникновения каких-либо отклонений было бы обеспечено их функционирование и в результате срок окончания работ на объекте или ввода его в действие не превышал допустимых величин.

Повышение ОТН зависит от факторов, оказывающих влияние на эффективность производства.

Такие факторы можно разделить на следующие группы:

1. качества, закладываемые при создании организации и формировании ее структуры:

- 1.1. уровень специализации;
- 1.2. степень мобильности;

1.3. степень замкнутости организации (включение в состав организации субподрядных мощностей, механизации, транспорта, производственной базы, проектных подразделений);

1.4. число внешних участников строительства: заказчиков, проектировщиков, субподрядчиков, поставщиков и других сопряженных систем;

1.5. число ступеней управления;

1.6. расстояние от управляющего центра до объекта управления;

1.7. количество контролирующих органов и лиц.

2. факторы, действие которых проявляется в процессе функционирования системы:

2.1. технологичность проектных решений (малооперационность технологии; снижение уровня тяжелых работ, выполняемых вручную; индустриальность решений);

2.2. обеспечение комплексной документации в сроки, позволяющие разработать и решить все вопросы инженерной подготовки строительства (ППР, размещение заказов и заявок и т.д.);

2.3. высокая заводская готовность конструкций, деталей, изделий;

2.4. ритмичная и комплектная поставка всех необходимых ресурсов;

2.5. интенсивное использование современных высокопроизводительных машин и оборудования;

2.6. непрерывное повышение квалификации рабочих и инженерных кадров.

Строительный процесс всегда носит вероятностный характер, т. к. на ход работ все время воздействуют различные случайные факторы, имеющие многообразную природу и различные последствия.

Случайные факторы можно разделить на следующие группы:

1. *Технические факторы*: поломки машин, механизмов, выход из строя сетей, низкое качество строительных материалов, оборудования, а также изменение проектных решений в процессе строительства.

2. *Технологические факторы*: устранение брака, изменение запланированной последовательности выполнения работ, в т. ч. из-за допущенных нарушений технологии строительного производства, возникновение дополнительных работ.

3. *Организационные факторы*: нарушение обязательств по поставкам строительных материалов, конструкций, оборудования, по выдаче проектной документации, необходимой в работе, отсутствие рабочих требуемых специальностей и необходимого квалификационного уровня (разряда).

4. *Климатические факторы*: неблагоприятные погодные условия.

5. *Социальные факторы*: невыполнение бригадой/рабочим необходимой работы при полном обеспечении работ, умышленная порча или хищение материалов, оборудования, невыход работника на строительную площадку.

Несвоевременность строительства в практическом смысле представляет собой задержку срока сдачи выполненных работ либо законченного объекта заказчику.

Под риском несвоевременного выполнения работ P следует понимать вероятное увеличение фактической продолжительности строительства T_f по отношению к плановой T_p под влиянием различных факторов, воздействующих на проект, т.е. это можно описать следующим выражением – $P(T_f > T_p)$.

На практике несвоевременное выполнение работ всегда становится результатом потерь рабочего времени.

Потери рабочего времени предлагается разделять на **явные и скрытые**.

Явные (проявляются в форме бездействия рабочих или машин):

- организационно-технические (потери рабочего времени являются следствием плохой организации труда и производства – несвоевременная подача материалов на рабочее место, недостаток или неисправность орудий труда, неподготовленности фронта работ, несвоевременность указаний

технического персонала, отсутствие или перебои подачи энергии, топлива, пара, воды на рабочие места и т.п.);

- случайные (не зависят от руководства, инженерно-технического персонала и рабочих – погодные явления (дождь, град, метель, мороз), прекращение подачи на стройку энергии, воды, пара и т.п.);

- возникающие вследствие нарушения трудовой дисциплины либо отсутствия по уважительной причине (неявки, опоздания на работу, преждевременные уходы на обед и с работы, посторонние разговоры, болезнь, учебный отпуск, отпуск по беременности, отпуск без сохранения содержания и т.п.);

- возникающие вследствие выполнения лишних работ (производство бракованной продукции, излишняя обработка готовой продукции и т.п.).

Скрытые (закрывающиеся в самой работе), возникающие вследствие:

- нерациональной организации строительных площадок и графиков производства работ (увеличение расстояний транспортирования, излишние перекладки и перемещения материалов, конструкций, механизмов, холостые пробеги машин и т.п.);

- нарушения нормальной технологической последовательности выполнения работ;

- применения малоэффективных методов, ручных процессов;

- применения материалов и деталей, не соответствующих требованиям проекта;

- низкого качества предшествующих работ;

- дефектов рабочих чертежей.

Выделяют 5 основных типовых групп несвоевременного выполнения работ: проектные; ресурсные; организационные; операционные; климатические.

К проектной группе рисков несвоевременного выполнения работ относятся те, предпосылки возникновения которых закладываются еще на

стадии проектирования и планирования, т.е. это ошибки различного характера (технического, расчетного, некомпетентного) в проектной и рабочей документации, формировании последовательности и состава работ, расчете трудозатрат, календарном графике и т.п.

Ресурсная группа рисков включает в себя все вероятные проблемы, возникающие с поставками и использованием основных и расходных материалов и изделий, машин, инструментов, оборудования, а также с обеспечением участков людьми (рабочими требуемых специальностей с должной квалификацией, ИТР).

Организационные риски несвоевременного выполнения работ подразумевают возможные потери из-за некомпетентного управления строительной площадкой, неэффективной организации строительной площадки и работ, задержек в подготовке и передаче фронтов, задержек в информировании бригад и т.п.

В группу *операционных рисков* входят проблемы, возникающие из-за некачественного выполнения работ и соответствующих переделок, выполнения лишних и непредвиденных работ, выполнения работ с использованием неэффективных методов (например, ручной труд, который при наличии оборудования можно заменить машинным и увеличить производительность).

Климатические риски связаны с воздействием погоды на ход строительных работ.

Цель работы

Познакомить обучающихся с факторами и рисками, оказывающими влияние на качество и сроки производства работ, выявить основные проблемы науки на различных этапах жизненного цикла объекта строительства.

Задание: составить блок-схемы факторов и рисков, оказывающих влияние на качество и сроки производства при одном из видов работ, предложить варианты научных решений для повышения качества производства работ и снижения негативных факторов и рисков.

Виды работ выбираются из таблицы 1 по последней цифре зачетной книжки.

Таблица 1 – Индивидуальное задание для практической работы

Номер последней цифры зачётной книжки	Наименование вида работ
1	Зимнее содержание
2	Капитальный ремонт
3	Новое строительство
4	Летнее содержание
5	Реконструкция
6	Ремонт
7	Весеннее содержание
8	Осеннее содержание
9	Ямочный ремонт

Общие положения

Работа оформляется на листах формата А4 в соответствии с Правилами оформления письменных работ обучающихся для технических направлений подготовки. Общий объем работы должен составлять 10-15 стр.

Основные структурные элементы практической работы: титульный лист, содержание, исходные данные (индивидуальное задание), цель и задачи практической работы, аналитическая часть работы и блок-схемы; варианты научных решений; выводы по работе или заключение.

Порядок выполнения работы

1. По виду работ в соответствии с индивидуальным заданием обучающиеся выполняют анализ всех групп факторов, оказывающих влияние на качество и сроки производства отдельных технологических операций или всех работ.

2. Обучающиеся выполняют анализ всех групп рисков, оказывающих влияние на производство работ в соответствии с индивидуальным заданием.

3. Составляют блок-схемы по факторам и группам рисков с учетом анализа по пункту 1 и 2.

4. Предлагают варианты научных решений, направленные на снижение рисков, повышения качества производства работ или отдельных технологических операций

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение, что называется организационно - технологической надежностью
2. Дайте определение, что называется технологической надежностью строительства
3. Дайте определение, что называется организационной надежностью
4. Перечислите факторы, оказывающие влияние на эффективность производства.
5. Перечислите группы рисков

Практическая работа 2

Управление инновационной деятельностью в дорожной отрасли (6 часов)

Теоретическая часть

Потребность в инновационном развитии дорожной отрасли определяется влиянием следующих факторов:

- ростом численности парка транспортных средств, увеличением доли легковых автомобилей с высокими динамическими характеристиками и грузовых автомобилей с повышенными осевыми нагрузками;
- высокой автомобилизацией и подвижностью населения, интенсивностью движения транспортных потоков, что способствует существенному увеличению уровня загрузки дорог и появлению транспортных заторов;
- значительной стоимостью основных дорожно-строительных материалов, современной высокопроизводительной техникой при одновременном повышении требований к соблюдению межремонтных сроков;

- распространением новых (в том числе зарубежных) технологий при строительстве и эксплуатации дорог, позволяющим повысить требования к качеству производства дорожных работ с учетом региональных особенностей Российской Федерации;

- масштабным строительством местных дорог для соединения населенных пунктов с опорной сетью дорог с применением экономически оправданных технологий и материалов;

- повышением безопасности дорожного движения, доступности транспортной среды и экологических норм в дорожном строительстве.

При формировании приоритетных направлений развития инновационной деятельности в дорожном хозяйстве учтен опыт разработки и реализации программ и планов применения новых технологий в области дорожного строительства в отечественной и зарубежной практике.

Для эффективного управления использованием инноваций в дорожном хозяйстве создана трехуровневая система организации планирования внедрения новых технологий: Росавтодор, федеральные органы управления дорожным хозяйством, органы управления дорожным хозяйством субъектов Российской Федерации.

Сдерживающими факторами разработки и расширения использования инноваций на отраслевом уровне являются:

- несовершенство налоговой политики в части обеспечения стимулирования инновационного развития дорожной отрасли;

- недостаточное финансирование научных разработок;

- устаревшие методы оценки эффективности проектных решений, основанные только на минимизации единовременных строительных затрат, препятствующие внедрению новых технологий, техники, конструкций и материалов;

- отсутствие законодательных механизмов, формирующих материальную заинтересованность подрядчика и заказчика во внедрении инноваций;

- снизившийся научный потенциал отраслевой науки и дефицит научных разработок для их внедрения;
- отсутствие системы программно-целевого планирования и финансирования научных исследований и их внедрения в производство;
- отсутствие системы учёта патентования в дорожном хозяйстве;
- отсутствие системы взаимодействия в части координации развития и стимулирования внедрения инноваций с субъектами Российской Федерации;

Цель работы

Познакомить обучающихся с основными инновациями в области дорожного строительства и предоставить возможность самостоятельно выполнить анализ инновационных материалов и технологий.

Задание: выполнить анализ отечественных и зарубежных инновационных технологий или материалов, активно применяемых в области дорожного строительства.

Темы инновационных направлений выбираются из таблицы 2 по последней цифре зачетной книжки.

Таблица 2 – Индивидуальное задание для практической работы

Номер последней цифры зачётной книжки	Наименование темы
1	Земляное полотно, способы укрепления
2	Слои основания из связных и несвязных материалов
3	Слои покрытия асфальтобетонные
4	Слои покрытия цементобетонные
С	«Зеленые» технологии строительства
6	Инновационные технологии и материалы при благоустройстве
7	Модификация органических вяжущих
8	Инновации в проектировании автомобильных дорог
9	Инновация при ремонте и ямочном ремонте

Общие положения

Работа оформляется на листах формата А4 в соответствии с Правилами оформления письменных работ обучающихся для технических направлений подготовки. Общий объем работы должен составлять 10-15 стр.

Основные структурные элементы практической работы: титульный лист, содержание, исходные данные (индивидуальное задание), цель и задачи практической работы, аналитическая часть работы; варианты инновационных решений; выводы и заключение.

Порядок выполнения работы

1. В соответствии с индивидуальным заданием обучающиеся выполняют анализ отечественных и зарубежных инноваций (технологии или материала) в соответствующей области исследований.

2. Обучающиеся сравнивают предложенную инновацию с традиционными технологиями (материалами), отражают преимущества предложенных инновационных решений.

3. Проводят анализ существующих статей или отчётов по предложенной инновационной технологии (материалу).

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение, что называется инновацией
2. Какие факторы сдерживают внедрение инновационных технологий и материалов
3. Дайте краткий анализ предложенной вами инновационной технологии (материалу)
4. Преимущества и недостатки инноваций
5. Как осуществляется внедрение инновационных решений в зарубежных странах

Практическая работа 3

Информационные технологии в строительстве (4 часа)

Теоретическая часть

Информационные технологии в строительстве – применение компьютерных технологий для получения, создания, хранения и обработки информации.

Системы автоматизированного проектирования (САПР) – комплексы средств по работе с информацией, с помощью которых проектные организации создают информационные модели объектов строительства в виде проектно-сметной документации.

Автоматизированные системы управления (АСУ) – комплекс аппаратных и программных средств, предназначенный для управления различными процессами в рамках технологического процесса, производства или предприятия.

Autodesk AutoCAD Civil – проектирование объектов инфраструктуры и выпуск полного набора документации, основанное на технологии информационного моделирования зданий (BIM). Также возможно применение при создании транспортной инфраструктуры, землеустройства и водоохраных сооружений.

Autodesk Infrastructure Design Suite – это комплексное программное решение для проектирования инфраструктуры и коммунальных сетей, объединяющее в себе инструменты для планирования, проектирования, строительства и управления объектами.

Autodesk InfraWorks – предназначен для быстрого моделирования городских и промышленных районов с развитой инфраструктурой на основе различных данных из ГИС- и CAD-приложений. Полученная модель применяется для выбора оптимального проектного решения при строительстве и реконструкции инфраструктурных объектов, расчетов трудозатрат при строительстве автомобильных дорог, визуализации и анимации.

IndorCAD – универсальная система автоматизированного проектирования объектов транспортного, промышленного и гражданского строительства.

Autodesk Quantity Takeoff – программный продукт, предназначенный для вычисления оценочной стоимости материалов, путем объединения данных из таких программ, как Autodesk Revit Architecture, Autodesk Revit Structure, Autodesk Revit MEP, Autodesk Inventor с данными из других

программ.

Стройплощадка – приложение к СПДС GraphiCS, предназначенное для разработки графической и текстовой конструкторской документации в рамках разделов ПОС и ППР.

Кроме САП в строительстве также широко применяются базы данных нормативных документов, материалов и конструкций и т.д.

Цель работы

Познакомить обучающихся с информационными технологиями в области строительства.

Задание: подготовить реферат по теме «Информационные технологии в области строительства».

Общие положения

Работа оформляется на листах формата А4 в соответствии с Правилами оформления письменных работ обучающихся для технических направлений подготовки. Общий объем работы должен составлять не менее 15 стр.

Основные структурные элементы практической работы: титульный лист, содержание, цель и задачи исследования, аналитическая часть работы; заключение.

Порядок выполнения работы

1. В соответствии с заданием обучающиеся осуществляют поиск, сбор и анализ информации по теме «Информационные технологии в области строительства».

2. Оформляют реферат по исследуемой теме в соответствии с требованиями к работе.

Контрольные вопросы:

1. Какие информационные технологии применяются в строительстве

2. Перечислите основные преимущества и недостатки от применения цифровых технологий

3. Опишите, что такое BIM-технология

4. Какие современные программы проектирования применяют в дорожной отрасли

5. Как осуществляется мониторинг эффективности информационных технологий

Практическая работа 4

Рациональное использование отходов строительных материалов и применение ресурсосберегающих технологий (6 часов)

Теоретическая часть

Отходы – остатки продуктов или дополнительный продукт, образующиеся в процессе или по завершении определенной деятельности и не используемые в непосредственной связи с этой деятельностью.

Вторичные ресурсы – материальные накопления сырья, веществ, материалов и продукции, образованные во всех видах производства и потребления, которые не могут быть использованы по прямому назначению, но потенциально пригодные для повторного использования в народном хозяйстве для получения сырья, изделий и/или энергии.

Отходы производства – остатки сырья, материалов, веществ, изделий, предметов, образовавшиеся в процессе производства продукции, выполнения работ (услуг) и утратившие полностью или частично исходные потребительские свойства.

Отходы потребления – остатки веществ, материалов, предметов, изделий, товаров (продукции или изделий), частично или полностью утративших свои первоначальные потребительские свойства для использования по прямому или косвенному назначению в результате физического или морального износа в процессах общественного или личного потребления (жизнедеятельности), использования или эксплуатации.

Используемые отходы – отходы, которые используют в народном хозяйстве в качестве сырья (полуфабриката) или добавки к ним для выработки вторичной продукции или топлива как на самом предприятии, где образуются используемые отходы, так и за его пределами.

Переработка отходов – деятельность, связанная с выполнением технологических процессов по обращению с отходами для обеспечения повторного использования в народном хозяйстве полученных сырья, энергии, изделий и материалов.

Использование отходов – деятельность, связанная с утилизацией отходов, в том числе и отходов, появляющихся на последней стадии жизненного цикла любого объекта, направленная на производство вторичной товарной продукции, выполнение работ (услуг) или получение энергии с учётом материало- и энергосбережения, требований экологии и безопасности.

Утилизация отходов – деятельность, связанная с использованием отходов на этапах их технологического цикла, и/или обеспечение повторного (вторичного) использования или переработки списанных изделий.

В результате строительных, дорожных, ремонтных работ, а также работ по сносу образуются следующие виды отходов: дерево, кирпич, бетон, стекло, металл, керамические изделия, щебень, асфальтобетон, пластик, прочие материалы.

Основными принципами государственной политики в области обращения с отходами являются:

1. Охрана здоровья человека поддержание или восстановление благоприятного состояния окружающей среды и сохранение биологического разнообразия.
2. Научно обоснованное сочетание экологических и экономических интересов общества в целях обеспечения устойчивого развития общества.
3. Использование новейших научно-технических достижений в целях реализации малоотходных и безотходных технологий.
4. Комплексная переработка материально-сырьевых ресурсов в целях уменьшения количества отходов.
5. Использование методов экономического регулирования деятельности в области обращения с отходами в целях уменьшения количества отходов и вовлечения их в хозяйственный оборот.

6. Доступ в соответствии с законодательством Российской Федерации к информации в области обращения с отходами.

7. Участие в международном сотрудничестве Российской Федерации в области обращения с отходами.

Наиболее проблематичным видом отходов является пластик.

Во-первых, пластиковые отходы образуются в больших количествах. Во-вторых, сроки разложения пластика – больше 100 лет. Поэтому переработка и повторное применение пластика крайне важны, так как это позволяет не только получить новые изделия, но и решить экологические проблемы.

Три принципа управления отходами:

1. Предотвращение образования отходов.
2. Переработка и повторное использование.
3. Усовершенствование технологий окончательной утилизации и мониторинг.

Повторное использование означает долгосрочное пользование различными предметами и материалами во избежание покупки новых товаров. Это предполагает приобретение предметов и материалов длительного или многократного использования, починку и обновление повреждённых предметов.

Переработка в сырьё и продукты подразумевает производство из отходов новых материалов и продуктов и/или сырья для других товаров. Это более экономичный способ производства, чем изготовление тех же материалов и продуктов из начального сырья.

Компостирование – разновидность переработки отходов в новые продукты; применимо к органическим отходам.

Сжигание или захоронение с получением энергии – технологии переработки отходов, когда при их сжигании вырабатываются тепло и электроэнергия. Для получения тепла и электричества также используется метан, образующийся на полигонах при разложении органической

составляющей отходов.

Захоронение без получения энергии – обычное захоронение отходов на полигонах.

Сжигание без получения энергии – обычный процесс сжигания отходов в специальных установках.

Цель работы

Познакомить обучающихся с видами отходов промышленности и показать возможность их вторичного применения в дорожной отрасли.

Задание

Выполнить анализ отечественных и зарубежных материалов из отходов промышленности, активно применяемых в дорожном строительстве. Область применения материалов из отходов промышленности в дорожном строительстве выбирается обучающимися самостоятельно.

Общие положения

Работа оформляется на листах формата А4 в соответствии с Правилами оформления письменных работ обучающихся для технических направлений подготовки. Общий объем работы должен составлять не менее 10 стр.

Основные структурные элементы практической работы: титульный лист, содержание, цель и задачи исследования, аналитическая часть работы; заключение.

Порядок выполнения работы

1. Обучающиеся выбирают отход промышленности, который применяется в дорожной отрасли в качестве вторичного материала
2. Проводят анализ выбранного отхода промышленности, отмечают его преимущества и недостатки при применении в дорожной отрасли.
3. Приводят анализ, результаты исследований и описывают отечественный и зарубежный опыт применения отхода промышленности в дорожном строительстве.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение, что называется отходами
2. Перечислите виды отходов по существующей классификации
3. Что понимают под переработкой отходов
4. Какие отходы применяют в дорожном строительстве
5. Перечислите основные принципы обращения с отходами

Перечень рекомендуемых информационных ресурсов

1. Положение о практической подготовке обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, приказ ректора ДГТУ от 28.01.2022 г. № 19, Ростов-на Дону.

2. Изменения в Положение о практической подготовке обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, приказ ректора ДГТУ от 01.09.2022 г. № 233, Ростов-на Дону.

3. «Правила по оформлению письменных работ обучающихся для технических направлений подготовки» в Донском государственном техническом университете.

4. Электронно-библиотечная система НТБ ДГТУ (<http://ntb.donstu.ru>)

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<https://elibrary.ru>)

6. ЭБС «Лань» (<http://e.lanbook.com>)

7. ЭБС IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru>)

8. Ясницкий Л.Н., Данилевич Т.В. Современные проблемы науки: учебное пособие Москва: Лаборатория знаний, 2021

9. Шутова О.А., Сазонова С.А. Современные проблемы науки и производства в области строительства: учебное пособие Пермь: ПНИПУ, 2014