

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Цифровизация транспортных систем
направление подготовки:

23.04.01 – Технология транспортных процессов

Направленность программы (профиль):

23.04.01 - Организация и безопасность движения

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная

Институт: **Транспортно-технологический**

Кафедра: **Эксплуатации и организации движения автотранспорта**

Белгород – 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

▪ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.04.01 Технология транспортных процессов (уровень магистр), утверждённого приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 911 от 7 августа 2020 г.

▪ Плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введённого в действие в 2021 году.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры эксплуатации и организации движения автотранспорта

« 14 » _____ 20 21 г., протокол № _____

Заведующий кафедрой: д.т.н., доцент _____ (И.А. Новиков)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » _____ 20 21 г., протокол № _____

Председатель к.т.н., доцент _____ (Т.Н. Орехова)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
профессиональные	ПК-2. Способен принимать обоснованные решения по совершенствованию системы управления транспортными потоками и адаптации к ней улично-дорожной сети	ПК-2.4 Использует методологический подход при создании проектов развития транспортных систем на основе анализа показателей функционирования транспортно- дорожного комплекса	Промежуточная аттестация – зачет, экзамен

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. **Компетенция ПК-2** Способен принимать обоснованные решения по совершенствованию системы управления транспортными потоками и адаптации к ней улично-дорожной сети

2. Данная компетенция формируется следующими дисциплинами

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Учебная ознакомительная практика
2	Принципы разработки комплексных схем организации дорожного движения
3	Транспортная планировка муниципальных образований
4	Интермодальные транспортные системы
5	Учебная научно-исследовательская работа
6	Учебная ознакомительная практика
7	Производственная технологическая (производственно-технологическая) практика

3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 216 часа.

Форма промежуточной аттестации зачет, экзамен

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2	Семестр №3
Общая трудоёмкость дисциплины, час	216	75	141
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	68	34	34
лекции	34	17	17
лабораторные			
практические	34	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	3	3	3
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	148	38	110
Курсовой проект			
Курсовая работа			
Расчётно-графическое задание, РГЗ	36		36
Индивидуальное домашнее задание			
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	76	38	38
Зачет/Экзамен	Зачет/Экзамен 36	Зачет	Экзамен/36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1 Наименование тем, их содержание и объем
Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная
1 Концепция, определения и классификация цифрового двойника.					
	<p>Определение ЦД и эволюция термина. ЦД и эволюция составляющих технологий.</p> <p>Инжиниринговые инструменты для создания ЦД и их эволюция. ЦД и оптимизация изделия, аддитивные технологии. Технологии сбора и обработки данных для создания ЦД.</p> <p>Технологии математического моделирования и цифровых теней. ЦД, облака и периферийные вычисления. ЦД и новые человеко-машинные интерфейсы. ЦД и Блокчейн. Схема ЦД и роль составляющих технологий.</p>	8	8		14
2. ЦД как способ преодоления сложности инженерных систем					
	<p>ЦД и концепция MBSE 101. ЦД как интеграция этапов жизненного цикла изделия.</p> <p>Объединение ЦД в комплексных объектах и их взаимодействие. Типы ЦД и их классификация.</p> <p>Классификация ЦД по уровню сложности.</p> <p>Классификация ЦД по уровню зрелости.</p> <p>Другие виды классификации и обобщенная схема. Трактовка термина «ЦД» в разных отраслях экономики. Границы восприятия термина «ЦД» в профессиональном сообществе.</p>	9	9		14
	Итого	17	17		38
Курс 2 Семестр 3					
3. Рынок цифровых двойников					
	<p>ЦД на пике завышенных ожиданий. Игроки рынка ЦД и варианты их ранжирования.</p> <p>Зарубежные поставщики ПО для построения ЦД. Зарубежные поставщики комплексных решений класса ЦД. Российские поставщики</p>	8	8		14

	ПО для построения ЦД. Российские поставщики комплексных решений класса ЦД.				
4. Примеры использования ЦД в разных отраслях.					
	ЦД в транспортном машиностроении и на транспорте. ЦД в автомобильной промышленности. ЦД в аэрокосмической отрасли. ЦД в судостроении и эксплуатации водного транспорта. ЦД в железнодорожном транспорте. ЦД в архитектурном проектировании и строительстве. ЦД в нефтегазовой отрасли. ЦД в энергетике. Атомная энергетика. ЦД в здравоохранении и медицине. ЦД в сельском хозяйстве. ЦД водных объектов. Применение ЦД в других областях. Будущее цифровых двойников.	9	9		14
	Всего	34	34		148

Dassault Systèmes

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	К-во часов	К-во часов СРС
Семестр 2				
1	Концепция, определения и классификация цифрового двойника.	Разработка информационной модели предприятия/организации. Проверка уровня зрелости ИМ/ВМ	8	8
2	Цифровой двойник, как способ преодоления сложности инженерных систем	Структура программных продуктов по созданию цифровых двойников на уровне инженерных решений	9	9
		ИТОГО:	17	17
Семестр 3				
3	Рынок цифровых двойников	Определение комплекта программных продуктов для целевых участков предприятия	8	8
4	Примеры использования ЦД в разных отраслях.	Формирование технического задания на разработку цифрового двойника предприятия	9	9
		ИТОГО:	17	17
ВСЕГО:				34

4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторных работа по данной дисциплине учебным планом не предусмотрены

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Курсовой проект/работа по данной дисциплине учебным планом не предусмотрены

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

РГЗ.

В процессе изучения дисциплины «*Цифровизация транспортных систем*» каждый студент должен выполнить 2 расчетно-графическое задание (РГЗ).

При выполнении РГЗ используется литература, рекомендованная по курсу, методические пояснения к работам, а также конспект лекций. Список использованной литературы необходимо привести в конце РГЗ. Студент с помощью учебников должен изучить основные положения транспортного планирования, а затем приступить к выполнению РГЗ в последовательности, установленной заданием. Содержание пишется на одной стороне стандартных листов бумаги с оставлением полей слева 30 мм, сверху и снизу по 20 мм. Все листы, начиная с титульного, нумеруются. Номер страницы ставится в правом верхнем углу листа (на титульном листе номер не ставится). Титульный лист оформляется по форме, образец которой представлен на кафедре или выдается преподавателем.

В содержании РГЗ выделяются разделы, которые начинают с новой страницы, например, имеются два раздела: первый раздел - теоретический вопрос, и второй - решение задачи. Разделы нумеруются арабскими цифрами с точкой.

Изложение РГЗ должно быть кратким, логичным, четким, призванным дать обоснование принятым решениям. Не следует переписывать отдельные листы из учебников и методических указаний. Значения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулы, должны быть приведены непосредственно под формулой. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова «где» без двоеточия. Все иллюстрации подписываются и нумеруются арабскими цифрами сквозной нумерацией по всей контрольной работе. Расшифровка иллюстраций (название) пишется сверху над рисунком, а его номер - Рис.... - под ним. Если имеются две или более таблиц, то они нумеруются арабскими цифрами сквозной нумерацией. Надпись «Таблица 1» и т.д. помещают над правым верхним углом таблицы. Название таблицы пишут под словом «Таблица». Если таблица только одна, то номер ей не присваивают и слово таблица не пишут. При ссылке в тексте содержания контрольной работы на таблицу, ее пишут «...табл....».

В конце РГЗ студент ставит дату выполнения и свою подпись.

Графический материал к РГЗ выполняется в соответствии с ЕСТД и шаблонами выдаваемыми в печатном или (и) электронном виде на листах формата А4, А3.

РГЗ, выполненные не по вариантам, к защите не принимаются и не зачитываются.

Тема РГЗ №1: Разработка цифрового двойника предприятия/организации в рамках реализации проектной работы.

Тема РГЗ №2 Разработка проекта реализации виртуального испытательного стенда.

Объем - 10-15 рукописных страниц на формате А4. В конце РГЗ приводится список литературы, на которую, по мере необходимости, делаются ссылки в тексте.....[1-3, 11, 12, 17].

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

Компетенция ПК-2. Способен принимать обоснованные решения по совершенствованию системы управления транспортными потоками и адаптации к ней улично-дорожной сети

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
Использует прикладное программное обеспечение при реализации задач профессиональной деятельности, связанной с вопросами моделирования и проектирования объектов, систем, процессов	Выполнение и защита практических работ, выполнение РГЗ, зачет, экзамен

5.1. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации.

Зачет в виде тестового задания

1. а) типовые тестовые вопросы:

1. Особенностью четвертой промышленной революции является: а) ориентация на человека

б) движение к дегуманизации

в) искусственный интеллект и умные взаимосвязанные машины

г) вытеснение из производства фактора труда.

2. Глобальный характер четвертой промышленной революции связан:

а) с охватом всех стран и народов;

б) со стиранием временных и пространственных границ в движении капитала;

в) с развитием сетевой информационной экономики

г) с уменьшением индивидуализации потребностей человека

3. При переходе к цифровой экономике:

а) растет производительность капитала и труда

б) труд вытесняется цифровым капиталом и искусственным интеллектом

в) расширяется рынок капитала и сужается рынок труда

4. Технология виртуальной реальности ...

а) используется в конструкторской, образовательной, рекламной деятельности

б) предназначена для минимизации рутинной работы по обработке информации в) является одним из средств электронного офиса

г) осуществляется комплексом прикладных программ в составе электронного офиса и дополняется рядом аналитических возможностей

д) все ответы верны

5. Технология визуализации включает ...

- а) процесс многооконного представления данных в виде изображений
- б) преобразование любого типа данных в разноцветные движущиеся или неподвижные изображения

в) создание виртуальной реальности г) все ответы верны

6. Какие преимущества предоставляют цифровые технологии по сравнению с традиционными форматами ведения экономической деятельности?

а) возможность практически бесконечного воспроизведения информации без ущерба для качества;

б) широкий диапазон типов информации, с которой работают цифровые технологии (текст, медиа и т.п.);

в) высокая скорость передачи информации;

г) высокая защищенность технологических и организационных инноваций.

7. Какой признак позволяет идентифицировать цифровую экономику?

а) информатизация сферы управления;

б) интеграция физических и цифровых объектов в сфере производства и потребления;

в) формирование сетевой модели экономической деятельности;

г) развитие интернет-коммуникаций как средства обмена информацией.

8. Каких изменений в организации экономической деятельности в меньшей степени требуют цифровые технологии?

а) изменение бизнес-моделей;

б) изменение организационных структур; в) формирование цифровой культуры;

г) трансформации этических норм.

9. Какой из структурных элементов не относится к драйверам технологии индустриального интернета («Индустрия 4.0»), которая, в свою очередь, формирует четвертую промышленную революцию с соответствующим экономическим укладом?

а) «умные» сенсоры; б) беспроводные сети;

в) дополненная реальность;

г) облачные сервисы.

10. Каково место материального сектора производства в цифровой экономике?

а) материальный сектор производства и цифровые платформы существуют автономно в экономике;

б) материальный сектор производства будет замещен цифровыми платформами;

в) материальный сектор производства нуждается в цифровых платформах для обеспечения коммуникаций с контрагентами;

г) материальный сектор производства обеспечит гибель цифровых платформенных решений.

11. В качестве какого элемента бизнес-экосистемы выступает платформенное решение в цифровой экономике?

а) агента;

б) ядра;

в) ограничения; г) оператора.

12. Какая из прикладных областей не указана в явном виде в программе «Цифровая экономика Российской Федерации» в качестве площадки для апробации технологических решений?

- а) здравоохранение; б) связь;
- в) «умный город»;
- г) государственно управление.

13. На какой документ Вы будете ссылаться для указания нормативного определения понятия

«цифровая экономика» в Российской Федерации?

- а) ФЦП «Электронная Россия (2002–2010 годы)»;
- б) ГП «Информационное общество (2011–2020 годы)»;
- в) Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы»;

г) Конституция Российской Федерации.

14. Какое из направлений программы «Цифровая экономика Российской Федерации» должно быть реализовано в первоочередном порядке в силу того, что образует базис для развития других направлений?

- а) «Кадры и образование»;
- б) «Нормативное регулирование»;
- в) «Информационная инфраструктура»;
- г) «Информационная безопасность».

15. Какая из технологий цифровой экономики ориентирована на формирование децентрализованных хранилищ данных?

- а) «большие данные»; б) беспроводная связь;
- в) блокчейн-технология;
- г) сенсорики.

16. Современная цивилизация живет в мире третьей промышленной революции. Вместе с тем скоро должна произойти четвертая. Какая технология считается ее частью?

- а) роботы на производстве;
- б) интернет вещей;
- в) термоядерный синтез;
- г) механизация производства.

17. Одной из тенденций цифровой экономики является использование смарт-контракта, который, по сути, не «смарт» и практически не контракт. Что представляет данная сущность?

- а) это документ, в котором прописана суть стартапа, выходящего на ICO;
- б) это компьютерный алгоритм или условие, которое позволяет сторонам обмениваться активами

в) последовательность букв и цифр, которая даёт возможность любому, кто её знает, перечислить токены на скрытый за ней счет;

г) единица измерения криптовалюты.

18. Каково отличие ICO от IPO?

а) в ICO нет госрегулирования, а покупка токенов не делает человека владельцем компании; б) ICO и IPO ничем не отличаются; даже аббревиатуры похожи;

в) в ICO нет госрегулирования;

г) деньги, инвестированные в ICO, возвращаются только спустя год.

19. Какой факт о блокчейне является неверным?

а) как только операция выполнена, записи о ней необратимы;

б) участники блокчейна общаются через центральный узел;

в) каждый член сообщества имеет доступ ко всей информации и истории;

г) каждому пользователю присвоен адрес, состоящий из более 30 символов.

20. Одним из феноменов цифровой экономики является криптовалюта.

Что представляет собой данная сущность?

а) валюта, у которой засекречен источник ее выпуска;

б) электронная валюта, у которой нет администратора – ее стоимость не устанавливается и не гарантируется ни одним государством;

в) валюта, которую выпускает банк только в электронном виде; г) электронная валюта, все сделки с которой проводятся скрытно.

21. Является ли количество биткоинов конечной величиной? а) нет, их можно добывать бесконечно;

б) да, максимальное количество биткоинов – 21 миллион;

в) да, если майнеров будет больше, чем самих биткоинов; г) нет, если переводить биткоины в другую валюту.

Критерии оценки

При промежуточной аттестации в форме зачета, используется следующая шкала оценивания: неудовлетворительно, удовлетворительно.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Показатель оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание алгоритмов решения задач
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение использовать инструментарий для решения стандартных задач
	Умение применять теоретические основы для решения задач
	Умение использовать специализированное ПО для поставленных задач
	Умение решать с помощью ПО различные практические задачи
Навыки	Владеть навыками оформления и представления картографической и табличной информации

	Владеть навыками в исследовании и сборе информации
	Владеть навыками работы со справочным аппаратом, используя средства информационных технологий

Оценка преподавателем выставляется интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Не зачтено	зачтено
	Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений
Знание алгоритмов решения задач	Не знает алгоритмы решения задач	Знает алгоритмы решения задач
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими таблицами и картограммами	Выполняет поясняющие поясняющими таблицами и картограммами
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Не зачтено	зачтено
	Умение использовать инструментарий для решения стандартных задач	Не умеет использовать инструментарий для решения стандартных задач
Умение применять теоретические основы для решения стандартных задач	Не умеет применять теоретические основы для для	Умеет применять теоретические основы для решения стандартных задач

	решения стандартных задач	
Умение определять инструментарий для решения задач	Не умеет определять цели сбора информации	Умеет частично решать стандартные задачи сбора и обработки информации
Умение решать с полученных данных практические задачи	Не умеет решать с помощью данных практические задачи	Умеет решать с помощью с помощью данных практические задачи

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Не зачтено	зачтено
	Владеть навыками оформления и представления данными	Не владеет навыками оформления и представления данных
Владеть навыками в исследовании данных	Не владеет навыками в исследовании данных	Владеет навыками в исследовании данных
Владеть навыками работы со справочным аппаратом, используя средства информационных технологий	Не владеет навыками работы со справочным аппаратом, используя средства информационных технологий	Владеет навыками работы со справочным аппаратом, но не использует средства информационных технологий

5.2. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

1. Технологическое развитие. Технологические уклады. Цифровая экономика, цифровая трансформация, цифровизация, цифровое производство: основные термины и определения.
2. Цифровые угрозы и возможности. Глобализация как объективная предпосылка формирования цифровой экономики.
3. Концепция «Индустрия 4.0». Национальная программа «Цифровая экономика».
4. Цифровое проектирование, математическое моделирование и управление жизненным циклом изделия или продукции (Smart Design).

5. Технологии умного производства (Smart Manufacturing).
6. Манипуляторы и технологии манипулирования. Промышленная роботизация.
7. Общие положения интернета вещей (IoT). Базовые принципы IoT. Стандартизации IoT. Архитектура IoT. Веб вещей WoT. Когнитивный Интернет вещей ClOT.
8. Способы взаимодействия с интернет-вещами. Взаимодействие IoT с перспективными инфокоммуникационными технологиями.
9. Практическая реализация IoT. «Умная планета», «Умный город», «Умный дом», «Умная энергия», «Умный транспорт», «Умное производство», «Умная медицина», «Умная жизнь»
10. Технические основы интернета вещей. Технологии беспроводной связи: WAN (Wide Area Network), LPWAN (Low Power Wide Area Network), WLAN (Wireless Local Area Network), PAN (Personal Area Network), спутниковые технологии связи (СТС).
11. Радиочастотная идентификация RFID. Общие сведения о радиочастотной идентификации RFID. Типичные RFID-приложения и выгоды от их использования. История развития RFID. Компоненты RFID-систем: метки RFID, считывающие устройства RFID, антенна, хост-компьютер, программные компоненты.
12. Промышленный интернет вещей (IIoT). Прикладные решения на основе IIoT в основном и вспомогательном производстве. Эффекты и проблемы внедрения IIoT.
13. Базовые понятия и определения технологий виртуальной и расширенной реальности. Разница между AR, Virtual Reality (VR) и Mixed Reality. Функциональные возможности современных приложений и сред с иммерсивным контентом. Сферы применения и использования технологий виртуальной и расширенной реальности.
14. Устройства взаимодействия с виртуальными объектами в иммерсивных средах: системы трекинга головы, глаз, движений тела; перчатки, 3D контроллеры, устройства с обратной связью, платформы, датчики.
15. Ведущие компании-разработчики VR/AR проектов. Примеры применения VR/AR технологий в производстве.
16. Понятие аддитивного производства. Принципы формообразования изделий. Быстрое прототипирование или аддитивное производство. Назначение изделия аддитивного производства. Типовой процесс аддитивного производства.
17. Место технологии Больших данных (Big Data) в цифровой экономике. Архитектура обращения с Большими данными. Угрозы и риски использования Больших данных.
18. Хранилища данных. Data Mining. Классификация аналитических систем. Методы и стадии Data Mining. Классификация методов Data Mining. Задачи Data Mining.
19. Искусственный интеллект – задачи и подходы. Назначение рекомендательных систем. Принципы работы рекомендательных систем.
20. Организационно-техническая суть блокчейна. Классификация: какими бывают блокчейны. Преимущества блокчейна.
21. Международная практика применение блокчейна. Блокчейн в Российской Федерации. Перспективы развития блокчейн.
22. Риски использования технологии блокчейн. Отраслевое применение блокчейна. Блокчейн и экономика совместного потребления. Блокчейн в интернете вещей. Блокчейн и уникальные ценные объекты. Блокчейн и создание пользовательских приложений. Блокчейн в сфере транспорта и логистики. Блокчейн в энергетике.
23. Выбор бизнес-модели. Оценка цифровых конкурентных преимуществ. Определение целей цифровизации. Оценка готовности к цифровым преобразованиям. Оценка уровня автоматизации в промышленности.
24. Восемь основных навыков, необходимых для цифровой трансформации. Лидер и ключевые роли в реализации проекта цифровизации.
25. Выбор и приоритизация проектов цифровизации. Пилотирование цифровых решений.
26. Расчет эффектов от цифровых инициатив.
27. Кадры для реализации цифровых инициатив.

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объём

Курсовые проекты и курсовые работы по данной дисциплине учебным планом не предусмотрены.

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Практические работы. В методическом практикуме по дисциплине представлен перечень практических работ, обозначены цели и задачи, необходимые теоретические и методические указания работе.

Защита практических работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме практической работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты практических работ представлен в таблице.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

Критерии оценивания выполнения практической работы.

Оценка	Критерии оценивания
5	Студент полностью и правильно оформил отчет. Студент правильно выполнил практическую работу или лабораторную работу, правильно использовал методику решения задачи, самостоятельно сформулировал полные, обоснованные и аргументированные выводы. Ответил на все дополнительные вопросы.
4	Студент оформил отчет с небольшими неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории. Студент выполнил практическую работу с небольшими неточностями, использовал общую методику решения задачи, сформулировал достаточные выводы. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
3	Студент оформил отчет с существенными неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. Студент выполнил практическую работу с существенными неточностями. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
2	Студент допустил существенные ошибки при использовании общей методики решения задачи. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

Критерии оценивания РГЗ

Оценка	Критерии оценивания
5	Обучающийся самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение.
4	Обучающийся самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение.
3	Обучающийся в основном решил учебно-профессиональную задачу,

Оценка	Критерии оценивания
	допустил ошибки.
2	Обучающийся не решил учебно-профессиональную задачу.

Оценка по РГЗ выставляется на основании результатов защиты и ответа на заданные вопросы.

При промежуточной аттестации в форме зачета, используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Аудитория 102	Интерактивная доска, доступ к сети интернет, профессиональные компьютеры

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
1	Dassault system. Catia V5	На основе лицензионного соглашения.
2	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020. Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.
3	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020. Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
---	-----------------	---

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Вайл Питер Цифровая трансформация бизнеса: Изменение бизнес-модели для организации нового поколения / Питер Вайл, Стефани Ворнер; перевод И. Окунькова. – Москва: Альпина Паблицер, 2019. – 264 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/82656.html>
2. Кудряшов А. А. Промышленные технологии и инновации: учебное пособие / А. А. Кудряшов. – Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. – 169 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/75404.html>
3. Росляков А. В. Интернет вещей: учебное пособие / А. В. Росляков, С. В. Ваняшин, А. Ю. Гребешков. – Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. – 135 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/71837.html>
4. Цифровая экономика. Социально-экономические и управленческие концепции: коллективная монография / Л. И. Антонова, Д. И. Городецкий, А. Ф. Золотарева [и др.]; под редакцией А. А. Степанова. – Москва: Научный консультант, Виктория плюс, 2018. – 186 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/80804.html>

6.2. Перечень дополнительной литературы

5. Валетов В. А. Аддитивные технологии (состояние и перспективы): учебное пособие / В. А. Валетов. – Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2015. – 58 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/65766.html>
6. Бхуптани Маниш RFID-технологии на службе вашего бизнеса / Маниш Бхуптани, Шахрам
7. <http://www.iprbookshop.ru/83075.html>
8. Цифровые платформы управления жизненным циклом комплексных систем: монография / под редакцией В. А. Тупчиенко. – Москва: Научный консультант, 2018. – 440 с. – Текст: электронный
9. // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/80803.html>
10. Лебедев Е. А. Основы логистики транспортного производства и его цифровой трансформации: учебное пособие / Е. А. Лебедев, Л. Б. Миротин. – Москва: Инфра-Инженерия, 2019.
11. – 212 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/86617.html>
12. Кравцов А. Г. Промышленные роботы: учебное пособие / А. Г. Кравцов, К. В. Марусич. – Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019. – 95 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/85795.html>
13. Воронов В. И. Data Mining - технологии обработки больших данных: учебное пособие / В. И. Воронов, Л. И. Воронова, В. А. Усачев. – Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2018. – 47 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/81324.html>
14. Джеймс Баррат Последнее изобретение человечества: искусственный интеллект и конец эры Homo sapiens / Баррат Джеймс; перевод Н. Лисова; под редакцией А. Никольского. – Москва: Альпина нон-фикшн, 2019. – 312 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/86821.html>
15. Генкин А. Блокчейн: Как это работает и что ждет нас завтра / А. Генкин, А. Михеев. – Москва: Альпина Паблицер, 2018. – 592 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/82585.html>

6.3. Перечень интернет ресурсов

Обучающимся предоставлена возможность индивидуального доступа к следующим электронно-библиотечным системам:

- Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы с изменениями
Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от « 14 » мая 2021 г.

Заведующий кафедрой _____  **И.А. Новиков**

Директор института _____  **И.В. Ярмоленко**