

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «ИТ-задачи планирования и прогнозирования производства» изучается в седьмом семестре.

Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрены.

1.1. Форма промежуточной аттестации:

экзамен

При проведении промежуточной аттестации применяется Методика использования балльно-рейтинговой системы при реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования Института информационных технологий и цифровой трансформации, подписанная 08.04.2024г. директором ИИТиЦТ Чикуновым И.М.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «ИТ-задачи планирования и прогнозирования производства» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Изучение дисциплины опирается на результаты освоения образовательной программы предыдущего уровня:

- Линейная алгебра и аналитическая геометрия;
- Дифференциальное и интегральное исчисления;
- Программирование;
- Прикладное программирование;
- Функциональное, процессное и объектно-ориентированное моделирование информационных систем;
- Устройство и состав вычислительных средств;
- Алгоритмы и структуры данных;
- Основы сетевых технологий и открытых операционных систем;
- Вероятностное моделирование процессов и систем;
- Дискретная математика и программирование;
- Базы данных и программирование;
- Основы искусственного интеллекта;
- Инженерия требований;
- Вычислительные методы прогнозирования;
- Арифметические алгоритмы и продвинутые структуры данных;
- Математические методы обработки и анализа данных;
- Математические методы анализа алгоритмов.

Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении производственной практики и (или) выполнении выпускной квалификационной работы.

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями изучения дисциплины «ИТ-задачи планирования и прогнозирования производства» являются:

- Освоение методов прогнозирования спроса и производственных потребностей для оптимизации ресурсов;
- Повышение компетенции в управлении запасами и сокращении издержек производства;

- Развитие умений анализа данных для принятия обоснованных решений в сфере производства;
- Практическое применение инструментов информационных технологий для улучшения процессов планирования и прогнозирования в производственной сфере;
- формирование навыков работы с инновационными методами и подходами в области информационных технологий;
- подготовка к работе в сфере информационных технологий, способствуя развитию специализированных знаний и навыков, необходимых для успешной карьеры;
- содействие развитию творческого мышления и инновационного подхода в решении задач, связанных с разработкой информационных систем;
- формирование навыков научно-теоретического подхода к решению задач профессиональной направленности и практического их использования в дальнейшей профессиональной деятельности;
- формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2. Способен реализовывать проекты цифровой трансформации предприятий в самостоятельно выбранной предметной области, в том числе разрабатывать новые информационные и цифровые продукты путем применения существующих информационных и цифровых технологий, а также их адаптации под заданные условия, требования и ограничения	ИД-ПК-2.1 Определение принадлежности задачи профессиональной деятельности заданному классу и предметной области	<ul style="list-style-type: none"> – Анализирует характеристики задач профессиональной деятельности, выявляет основные признаки и предлагает возможные решения. – Оценивает применимость цифровых продуктов для решения производственных задач.
	ИД-ПК-2.2 Выбор оптимального набора инструментальных средств и ИТ-методов решения профессиональной задачи в рамках предметной области	<ul style="list-style-type: none"> – Определяет оптимальный набор ИТ-инструментов и технологий в соответствии с требованиями и целями конкретной задачи в предметной области. – Оценивает ограничения и возможности выбранных методов и инструментов при определении принадлежности задачи профессиональной деятельности к заданному классу и предметной области, а также способен выбирать наиболее подходящий подход в зависимости от контекста. – Способен документировать выбранный набор инструментальных средств и ИТ-методов, а также процессы их интеграции, с целью обеспечения эффективного использования и передачи знаний в коллективе или организации.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	ИД-ПК-2.3 Адаптация современных методов и алгоритмов под конкретные задачи выбранной предметной области	<ul style="list-style-type: none"> – Разрабатывает программы для планирования и прогнозирования производства. – Способен анализировать данные и строить прогнозы. – Имеет навыки визуализации данных с использованием различных инструментов и библиотек, с целью исследования данных и выявления закономерностей.
	ИД-ПК-2.4 Использование ИТ-инструментов для решения задачи в выбранной предметной области	<ul style="list-style-type: none"> – Умеет разрабатывать стратегии оптимизации производства. – Имеет навыки работы с цифровыми инструментами для планирования производства. – Способен к самостоятельному обучению и освоению новых методов и технологий в области искусственного интеллекта.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины/модуля по учебному плану составляет:

по очной форме обучения –	6	з.е.	192	час.
---------------------------	---	------	-----	------

3.1. Структура учебной дисциплины/модуля для обучающихся по видам занятий (очная форма обучения)

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	курсовая работа/ курсовой проект	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
7 семестр	экзамен	192	34		34			92	32
Всего:	экзамен	192	34		34			92	32

3.2. Структура учебной дисциплины/модуля для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
Седьмой семестр							
ПК-2:	Раздел I Методы прогнозирования и анализа данных	8		8		23	Формы текущего контроля по разделу I: 1. Опрос-дискуссия; 2. Письменный отчет с результатами выполненных лабораторных заданий; 3. Посещение профориентационных мероприятий. 4. Участие (достижения) в профессиональных конкурсах. 5. Научная и/или практическая работа.
ИД-ПК-2.1	Тема 1.1	3				5	
ИД-ПК-2.2	Введение в методы прогнозирования: теории и подходы						
ИД-ПК-2.3	Тема 1.2	3				5	
ИД-ПК-2.4	Временные ряды и их анализ в прогнозировании						
	Тема 1.3	2				5	
	Машинное обучение для анализа данных: алгоритмы и приложения						
	Лабораторная работа 1.1			4		5	
	Прогнозирование временных рядов с использованием ARIMA модели						
	Лабораторная работа 1.2			4		3	
	Применение кластерного анализа для сегментации данных						
ПК-2:	Раздел II Моделирование производственных процессов	8		8		23	Формы текущего контроля по разделу II: 1. Опрос-дискуссия; 2. Письменный отчет с результатами выполненных лабораторных заданий. 3. Посещение профориентационных мероприятий. 4. Участие (достижения) в профессиональных конкурсах. 5. Научная и/или практическая работа.
ИД-ПК-2.1	Тема 2.1	3				5	
ИД-ПК-2.2	Основы моделирования производственных систем						
ИД-ПК-2.3	Тема 2.2	3				5	
ИД-ПК-2.4	Симуляционное моделирование производственных процессов						
	Тема 2.3	2				5	
	Инструменты и технологии для моделирования производственных процессов						
	Лабораторная работа 2.1			4		5	
	Разработка модели производственного процесса						
	Лабораторная работа 2.2			4		3	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
	Оптимизация производственного процесса с использованием симуляционного моделирования						
ПК-2: ИД-ПК-2.1 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.4	Раздел III Информационные технологии в планировании	8		8		23	Формы текущего контроля по разделу III: 1. Опрос-дискуссия; 2. Письменный отчет с результатами выполненных лабораторных заданий. 3. Посещение профориентационных мероприятий. 4. Участие (достижения) в профессиональных конкурсах. 5. Научная и/или практическая работа.
	Тема 3.1 ERP-системы и их роль в управлении производством	3				5	
	Тема 3.2 Интеграция информационных систем в планировании и управлении производством	3				5	
	Тема 3.3 Технологии больших данных в планировании производства	2				5	
	Лабораторная работа 3.1 Использование ERP для планирования производства			4		5	
	Лабораторная работа 3.2 Анализ производственных данных с помощью BI-инструментов			4		3	
	Раздел IV Оптимизация и управление производством	10		10		23	
	Тема 4.1 Методы и модели оптимизации в производстве	3				5	
	Тема 4.2 Линейное и нелинейное программирование в задачах управления производством	3				5	
	Тема 4.3 Технологии и инструменты для управления производственными операциями	4				5	
	Лабораторная работа 4.1			5		5	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
	Оптимизация производственного расписания с использованием линейного программирования						
	Лабораторная работа 4.2 Применение методов многокритериальной оптимизации для улучшения производственных процессов			5		3	
	Экзамен					32	Устный экзамен по билетам. Промежуточная аттестация производится в рамках балльно-рейтинговой системы. Оценка по дисциплине выставляется в соответствии с Системой оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.
	ИТОГО за седьмой семестр	34		34		92	

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Раздел 1	Методы прогнозирования и анализа данных	
Тема 1.1	Введение в методы прогнозирования: теории и подходы	Лекция посвящена основным концепциям и методам прогнозирования, включая качественные и количественные методы. Рассматриваются основные этапы процесса прогнозирования и их значимость в различных отраслях. Обсуждаются ключевые подходы к построению прогнозных моделей и оценке их точности.
Тема 1.2	Временные ряды и их анализ в прогнозировании	Лекция охватывает основные методы анализа временных рядов, такие как автокорреляция, сезонность и тренды. Рассматриваются модели для анализа временных рядов, включая модели AR, MA и ARIMA. Обсуждаются методы диагностики и оценки моделей временных рядов.
Тема 1.3	Машинное обучение для анализа данных: алгоритмы и приложения	Лекция знакомит с основными алгоритмами машинного обучения, применяемыми в анализе данных, такими как регрессия, деревья решений и нейронные сети. Обсуждаются примеры использования машинного обучения для прогнозирования и классификации. Рассматриваются преимущества и ограничения различных алгоритмов.
Лабораторная работа №1	Прогнозирование временных рядов с использованием ARIMA модели	В этой лабораторной работе студенты научатся применять модель ARIMA для прогнозирования временных рядов. Будут рассмотрены этапы настройки и оценки модели, включая проверку остатков и выбор параметров. Студенты будут проводить анализ данных, строить прогнозы и оценивать их точность.
Лабораторная работа №2	Применение кластерного анализа для сегментации данных	В лабораторной работе студенты изучат методы кластерного анализа для сегментации данных. Рассматриваются алгоритмы, такие как k-средних и иерархический кластерный анализ. Студенты будут применять эти методы к реальным данным, интерпретировать результаты и визуализировать кластеры.
Раздел 2	Моделирование производственных процессов	
Тема 2.1	Основы моделирования производственных систем	Лекция охватывает базовые концепции и принципы моделирования производственных систем. Рассматриваются типы моделей, их назначение и область применения. Обсуждаются этапы разработки моделей и их верификация.
Тема 2.2	Симуляционное моделирование производственных процессов	Лекция посвящена методам и инструментам симуляционного моделирования. Рассматриваются преимущества и ограничения симуляции по сравнению с другими методами. Приводятся примеры применения симуляции для оптимизации производственных процессов.
Тема 2.3	Инструменты и технологии для моделирования производственных процессов	Лекция знакомит студентов с современными инструментами и программными средствами для моделирования производственных процессов. Обсуждаются возможности и функционал таких программ как ARENA, Simulink и AnyLogic. Приводятся примеры успешного применения этих инструментов на практике.
Лабораторная работа 2.1	Разработка модели производственного процесса	В этой лабораторной работе студенты научатся разрабатывать модели производственных процессов. Будут рассмотрены основные элементы моделирования, такие как очереди, процессы и ресурсы. Студенты создадут модель производственной системы и проведут ее симуляцию.

Лабораторная работа 2.2	Оптимизация производственного процесса с использованием симуляционного моделирования	В лабораторной работе студенты будут использовать симуляционное моделирование для оптимизации производственного процесса. Будут рассмотрены методы настройки параметров модели и проведения экспериментов. Студенты будут анализировать результаты симуляции и предлагать улучшения для производственного процесса.
Раздел 3	Информационные технологии в планировании	
Тема 3.1	ERP-системы и их роль в управлении производством	Лекция посвящена основным концепциям ERP-систем и их значимости для управления производственными процессами. Рассматриваются функции и модули ERP-систем, такие как планирование ресурсов, управление запасами и производственными заказами. Обсуждаются примеры успешного внедрения ERP-систем в различных отраслях.
Тема 3.2	Интеграция информационных систем в планировании и управлении производством	Лекция охватывает процессы интеграции различных информационных систем для улучшения планирования и управления производственными процессами. Рассматриваются технологии и методы интеграции, такие как API и EDI. Обсуждаются преимущества и вызовы, связанные с интеграцией информационных систем.
Тема 3.3	Технологии больших данных в планировании производства	Лекция знакомит студентов с основными концепциями и технологиями больших данных, применяемыми в производственном планировании. Рассматриваются методы сбора, хранения и анализа больших объемов данных. Приводятся примеры использования аналитики больших данных для оптимизации производственных процессов и принятия решений.
Лабораторная работа 3.1	Использование ERP для планирования производства	В этой лабораторной работе студенты изучат функциональные возможности системы ERP для планирования производства. Рассматриваются модули, связанные с управлением производственными заказами, материальными запасами и ресурсами. Студенты будут выполнять задания по созданию и настройке производственных планов в ERP.
Лабораторная работа 3.2	Анализ производственных данных с помощью BI-инструментов	Лабораторная работа посвящена применению бизнес-аналитических инструментов для анализа производственных данных. Студенты изучат возможности цифровых инструментов для визуализации и анализа данных. Они будут создавать отчеты и дашборды для поддержки принятия управленческих решений.
Раздел 4	Оптимизация и управление производством	
Тема 4.1	Методы и модели оптимизации в производстве	Лекция посвящена основным методам и моделям оптимизации, применяемым в производстве. Рассматриваются линейное, нелинейное и целочисленное программирование. Обсуждаются примеры реальных задач оптимизации в производственных системах.
Тема 4.2	Линейное и нелинейное программирование в задачах управления производством	Лекция охватывает применение линейного и нелинейного программирования для решения задач управления производством. Рассматриваются методы решения, такие как симплекс-метод и метод градиентного спуска. Приводятся примеры использования этих методов для оптимизации производственных процессов.
Тема 4.3	Технологии и инструменты для управления производственными операциями	Лекция знакомит студентов с современными технологиями и инструментами, применяемыми для управления производственными операциями. Рассматриваются системы MES (Manufacturing Execution Systems) и их роль в мониторинге и управлении производственными процессами.

		Обсуждаются преимущества использования автоматизации и цифровизации в производстве.
Лабораторная работа 4.1	Оптимизация производственного расписания с использованием линейного программирования	В этой лабораторной работе студенты будут решать задачу оптимизации производственного расписания с применением линейного программирования. Рассматриваются методы постановки задачи, формирования целевой функции и ограничения. Студенты используют программные инструменты для решения задачи и анализа результатов.
Лабораторная работа 4.2	Применение методов многокритериальной оптимизации для улучшения производственных процессов	Лабораторная работа посвящена применению методов многокритериальной оптимизации для улучшения производственных процессов. Рассматриваются различные подходы к учету множества критериев, такие как метод Парето и взвешенные суммы. Студенты будут разрабатывать и решать задачи оптимизации, учитывая несколько целей и ограничений.

3.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- участие в рекомендованных контрольно-рейтинговых мероприятиях, в том числе профориентационных;

- подготовку к лекциям, лабораторным работам и экзамену;

- изучение учебных пособий;

- изучение разделов, не выносимых на лекции самостоятельно;

- изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;

- подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра;

- создание презентаций по изучаемым темам.

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

- проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;

- проведение консультаций перед экзаменом;

- консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов/тем, базовых понятий учебных дисциплин профильного/родственного бакалавриата, которые формировали ОПК и ПК, в целях обеспечения преемственности образования (для студентов магистратуры – в целях устранения пробелов после поступления в магистратуру абитуриентов, окончивших бакалавриат/специалитет иных УГСН).

Перечень разделов/тем/, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

№ пп	Наименование раздела /темы дисциплины, выносимые на самостоятельное изучение	Задания для самостоятельной работы	Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля)	Трудоемкость, час
Раздел II	Моделирование производственных процессов			
Тема 2.2	Симуляционное моделирование производственных процессов	Подготовка к лекциям и лабораторным работам	устное собеседование по результатам выполненной работы	20
Раздел III	Информационные технологии в планировании			
Тема 3.3	Технологии больших данных в планировании производства	Подготовка к лекциям и лабораторным работам	устное собеседование по результатам выполненной работы	20

3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

В электронную образовательную среду перенесены отдельные виды учебной деятельности:

использование ЭО и ДОТ	использование ЭО и ДОТ	объем, час	включение в учебный процесс
смешанное обучение	лекции	34	в соответствии с расписанием учебных занятий
	лабораторные занятия	34	

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенций.

Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации определяется в соответствии с Методикой использования балльно-рейтинговой системы при реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования Института информационных технологий и цифровой трансформации.

Уровни сформированности компетенции(-й)	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности		
			универсальной(-ых) компетенции(-й)	общепрофессиональных компетенций	профессиональных компетенций
					ПК-2: ИД-ПК-2.1 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.4
высокий	85-100	отлично			Обучающийся: -анализирует решение стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий; -владеет методами решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом требований информационной безопасности.
повышенный	70-84	хорошо			Обучающийся:

					-достаточно полно анализирует решение стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий; -достаточно полно владеет методами решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом требований информационной безопасности.
базовый	55-69	удовлетворительно			Обучающийся: -с неточностями анализирует решение стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий; -фрагментарно владеет методами решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом требований информационной безопасности.
низкий	0-54	неудовлетворительно	Обучающийся: – демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации;		

			<ul style="list-style-type: none"> – испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; – выполняет задания шаблона, без проявления творческой инициативы – ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.
--	--	--	--

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «ИТ-задачи планирования и прогнозирования производства» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
1	Опрос-дискуссия по разделу «Методы прогнозирования и анализа данных»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие основные этапы включает процесс прогнозирования данных и почему каждый из них важен? 2. Какие преимущества и недостатки существуют у качественных и количественных методов прогнозирования? 3. Как можно определить сезонность в данных временных рядов и какие методы используются для ее анализа? 4. Чем модели AR, MA и ARIMA отличаются друг от друга и в каких случаях каждая из них применяется? 5. Каковы ключевые параметры модели ARIMA и как правильно их настроить? 6. Как машинное обучение может улучшить точность прогнозирования по сравнению с традиционными методами? 7. Какие алгоритмы машинного обучения чаще всего используются для анализа данных и почему? 8. Какие метрики и методы используются для оценки точности прогнозных моделей? 9. Какие проблемы могут возникнуть при работе с временными рядами и как их можно решить? 	ПК-2: ИД-ПК-2.1 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.4

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		10. Как вы думаете, какие этические и социальные вопросы могут возникнуть при использовании методов прогнозирования и анализа данных?	
2	Опрос-дискуссия по разделу «Моделирование производственных процессов»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Каковы основные цели и преимущества моделирования производственных процессов? 2. Какие типы моделей производственных систем существуют и в каких ситуациях их применяют? 3. Каковы основные этапы разработки и верификации модели производственного процесса? 4. Какие данные необходимы для создания точной модели производственного процесса? 5. В чем преимущества симуляционного моделирования по сравнению с другими методами моделирования? 6. Как вы думаете, какие ограничения существуют у симуляционного моделирования и как их можно преодолеть? 7. Какие программные средства для моделирования производственных процессов вы знаете и чем они отличаются друг от друга? 8. Как использование симуляционного моделирования может способствовать оптимизации производственного процесса? 9. Какие ключевые показатели эффективности (KPI) можно анализировать с помощью моделей производственных процессов? 10. Как вы считаете, какие реальные примеры успешного применения моделирования производственных процессов вы можете привести? 	
3	Опрос-дискуссия по разделу «Информационные технологии в планировании»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какую роль играют ERP-системы в управлении производственными процессами и планировании ресурсов предприятия? 2. Какие преимущества и вызовы связаны с внедрением ERP-систем на предприятии? 3. Как интеграция различных информационных систем может улучшить процесс планирования и управления производством? 4. Какие технологии используются для интеграции информационных систем и какие проблемы могут возникнуть при их применении? 5. Как большие данные могут быть использованы для оптимизации планирования производственных процессов? 	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<ol style="list-style-type: none"> 6. Какие инструменты и технологии для анализа больших данных вы знаете и как они могут быть применены в производстве? 7. Как бизнес-аналитические инструменты (BI) могут помочь в принятии управленческих решений? 8. Какие данные и метрики необходимо собирать и анализировать для эффективного планирования производства? 9. Какие современные технологии (например, IoT, AI) можно интегрировать в производственные информационные системы и как это улучшит планирование? 10. Какие риски связаны с использованием информационных технологий в планировании производства и как их можно минимизировать? 	
4	Опрос-дискуссия по разделу «Оптимизация и управление производством»	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие основные методы оптимизации используются в производственных процессах и в чем их основные отличия? 2. Как линейное программирование применяется для решения задач управления производством? 3. В каких случаях целесообразно использовать нелинейное программирование в производственных системах? 4. Как можно оценить эффективность методов оптимизации в реальных производственных условиях? 5. Какие ключевые показатели эффективности (KPI) наиболее важны для оценки производственных процессов? 6. Как автоматизация и цифровизация могут способствовать оптимизации производственных процессов? 7. Какие основные преимущества дают системы MES (Manufacturing Execution Systems) для управления производственными операциями? 8. Как методы многокритериальной оптимизации могут помочь в принятии решений при наличии множества целей и ограничений? 9. Какие инструменты и технологии вы считаете наиболее перспективными для оптимизации производственных процессов в ближайшем будущем? 	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		10. Какие реальные примеры успешного применения методов оптимизации в производстве вам известны и что можно из них почерпнуть для улучшения текущих практик?	
5	Письменный отчет с результатами выполненных лабораторных заданий по разделу «Методы прогнозирования и анализа данных»	<p>Лабораторная работа: Прогнозирование временных рядов с использованием модели ARIMA</p> <p>Цель: Изучить и применить модель ARIMA для прогнозирования временных рядов.</p> <p>Задание:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выберите временной ряд (например, данные о продажах за несколько лет, данные о температуре и т.д.). 2. Проведите предварительный анализ данных: визуализация, проверка на наличие трендов и сезонности. 3. Настройте и оцените модель ARIMA для выбранного временного ряда. Выберите оптимальные параметры модели (p, d, q). 4. Постройте прогноз на будущее и оцените его точность с использованием метрик (MAPE, RMSE и т.д.). 5. Создайте отчет (2-3 страницы) с описанием выполненных шагов, полученными результатами и анализом точности прогноза. <p>Результат: Отчет с описанием модели ARIMA, прогнозами и оценкой точности.</p> <p>Лабораторная работа: Применение машинного обучения для анализа данных</p> <p>Цель: Изучить и применить алгоритмы машинного обучения для анализа данных и прогнозирования.</p>	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<p>Задание:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выберите набор данных для анализа (например, данные о клиентах и их покупках, данные о производительности оборудования и т.д.). 2. Проведите предварительный анализ данных: очистка, нормализация и визуализация. 3. Примените несколько алгоритмов машинного обучения (например, линейная регрессия, деревья решений, случайный лес) для построения моделей прогнозирования. 4. Сравните модели по точности прогнозов, используя метрики (R^2, MAE, MSE и т.д.). 5. Создайте отчет (2-3 страницы) с описанием выполненных шагов, полученными результатами и анализом точности различных моделей. <p>Результат: Отчет с описанием алгоритмов машинного обучения, прогнозами и сравнением их точности.</p>	
6	Письменный отчет с результатами выполненных лабораторных заданий по разделу «Моделирование производственных процессов»	<p>Лабораторная работа: Разработка модели производственного процесса</p> <p>Цель: Изучить основы моделирования производственных процессов.</p> <p>Задание:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разработайте модель простого производственного процесса, включающего несколько этапов обработки и очередей. 2. Настройте параметры модели (время обработки, количество ресурсов, длительность очередей и т.д.). 3. Проведите симуляцию модели и соберите данные о производительности (например, время цикла, загрузка ресурсов, время ожидания в очередях). 	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<p>4. Создайте отчет (2-3 страницы) с описанием разработанной модели, результатами симуляции и анализом производительности.</p> <p>Результат: Отчет с описанием модели производственного процесса, результатами симуляции и анализом производительности.</p> <p>Лабораторная работа: Оптимизация производственного процесса с использованием симуляционного моделирования</p> <p>Цель: Изучить методы оптимизации производственного процесса с использованием симуляционного моделирования.</p> <p>Задание:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выберите производственный процесс для моделирования и оптимизации (например, сборочная линия, производство деталей и т.д.). 2. Постройте базовую модель выбранного процесса в программной среде (ARENA, Simul8 или AnyLogic). 3. Определите ключевые параметры процесса, которые могут быть изменены для оптимизации (например, количество рабочих, время обработки, размер партии). 4. Проведите серию симуляций с различными значениями параметров, чтобы определить наилучшие настройки для повышения эффективности процесса. 5. Создайте отчет (2-3 страницы) с описанием проведенных экспериментов, полученными результатами и рекомендациями по оптимизации процесса. <p>Результат: Отчет с описанием процесса симуляционного моделирования, результатами оптимизации и рекомендациями по улучшению производственного процесса.</p>	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
7	<p>Письменный отчет с результатами выполненных лабораторных заданий по разделу «Информационные технологии в планировании»</p>	<p>Лабораторная работа: Использование ERP для планирования производства Цель: Изучить функциональные возможности системы ERP для планирования производственных процессов. Задание:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучите основные модули и функции системы ERP, связанные с планированием производства. 2. Проведите базовую настройку системы, создайте учебную версию или используйте демонстрационную среду. 3. Создайте и настройте производственный заказ, включающий все этапы производственного цикла (от заказа материалов до выпуска готовой продукции). 4. Проанализируйте, как система позволяет управлять запасами, планировать ресурсы и контролировать выполнение производственного заказа. 5. Создайте отчет (2-3 страницы) с описанием выполненных шагов, функциональных возможностей ERP и анализом полученных данных. <p>Результат: Отчет с описанием использования ERP для планирования производства, выполненных настроек и анализа функциональных возможностей.</p> <p>Лабораторная работа: Анализ производственных данных с помощью BI-инструментов Цель: Изучить применение бизнес-аналитических инструментов для анализа производственных данных и поддержки принятия решений. Задание:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучите основные возможности BI-инструментов для анализа и визуализации данных. 2. Импортируйте набор данных, связанный с производственными процессами (например, данные о производительности, затратах, запасах). 	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<p>3. Создайте несколько интерактивных дашбордов и отчетов, показывающих ключевые метрики и показатели эффективности (KPI) производственного процесса.</p> <p>4. Проанализируйте данные и выявите основные тенденции, проблемы и возможности для улучшения производительности.</p> <p>5. Создайте отчет (2-3 страницы) с описанием выполненных шагов, созданных визуализаций и анализа производственных данных.</p> <p>Результат: Отчет с описанием использования BI-инструментов для анализа производственных данных, созданными дашбордами и анализом результатов.</p>	
8	Письменный отчет с результатами выполненных лабораторных заданий по разделу «Оптимизация и управление производством»	<p>Лабораторная работа: Оптимизация производственного расписания с использованием линейного программирования</p> <p>Цель: Изучить методы линейного программирования для оптимизации производственного расписания.</p> <p>Задание:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучите основные концепции и методы линейного программирования, применяемые для оптимизации производственных процессов. 2. Определите производственный процесс, требующий оптимизации (например, планирование рабочих смен, распределение задач по станкам). 3. Сформулируйте задачу оптимизации, определите целевую функцию и ограничения. 4. Решите задачу оптимизации с использованием программных инструментов (например, Excel Solver, Lingo, Gurobi). 5. Создайте отчет (2-3 страницы) с описанием задачи, метода решения, полученными результатами и их анализом. <p>Результат: Отчет с описанием задачи оптимизации производственного расписания, метода линейного программирования и полученных результатов.</p> <p>Лабораторная работа: Применение методов многокритериальной оптимизации для улучшения производственных процессов</p> <p>Цель: Изучить методы многокритериальной оптимизации для решения задач улучшения производственных процессов.</p> <p>Задание:</p>	

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий	Формируемая компетенция
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Изучите основные подходы и методы многокритериальной оптимизации, такие как метод Парето и метод взвешенных сумм. 2. Определите производственный процесс или систему, требующую оптимизации с учетом нескольких критериев (например, минимизация затрат и времени производства, максимизация качества продукции). 3. Сформулируйте задачу многокритериальной оптимизации, определите целевые функции и ограничения. 4. Решите задачу оптимизации с использованием программных инструментов (например, MATLAB, Python с библиотекой <code>scipy.optimize</code>). 5. Создайте отчет (2-3 страницы) с описанием задачи, методов многокритериальной оптимизации, полученными результатами и их анализом. <p>Результат: Отчет с описанием задачи многокритериальной оптимизации, методов решения и полученных результатов.</p>	
9	Посещение профориентационных мероприятий	<p>№1. Участие в публичных профориентационных мероприятиях, проводимых на территории РГУ им. А.Н. Косыгина.</p> <p>№2. Участие в публичных профориентационных мероприятиях, проводимых вне территории РГУ им. А.Н. Косыгина.</p>	
10	Участие (достижения) в профессиональных конкурсах	Участие или призовое место в хакатоне или ином соревновании с официальным участием РГУ им. А.Н. Косыгина	
11	Научная и/или практическая работа	Участие в научной конференции или ином научном мероприятии в качестве представителя РГУ им. А.Н. Косыгина	

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Критерии и шкалы оценивания формируются в соответствии с ограничениями Методикой использования балльно-рейтинговой системы при реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования Института информационных технологий и цифровой трансформации.

Тип контрольно-рейтингового мероприятия	Наименование КРМ	Критерии оценивания и правила начисления баллов за КРМ			Балл или диапазон баллов
		Контрольные сроки и шкала эрозии баллов	Правила начисления баллов	Начисление баллов после завершения аттестации	
Посещение проф-ориентационных мероприятий	Участие в публичных мероприятиях, проводимых на территории РГУ им. А.Н. Косыгина	Нет	Приказ или Распоряжение о включении мероприятий в учебный процесс, наличие отметки о посещении мероприятия. Подтверждение от директора института о соответствии мероприятия профилю подготовки. Балл за КРМ определяется как отношение количества посещенных мероприятий к проведенным. Мероприятие засчитывается как посещенное при условии активной работы обучающегося на мероприятии: озвучивание вопросов, участие в дискуссиях, проявлении признаков сформированности соответствующих компетенций и т.п. КРМ может быть учтено по всем дисциплинам, использующим БРС.	Нет	1-5
	Участие в публичных мероприятиях, проводимых вне территории РГУ им. А.Н. Косыгина	Нет	Приказ или Распоряжение об участии в мероприятии, наличие подтверждения посещения мероприятия. Подтверждение от директора института о соответствии мероприятия профилю подготовки. Балл за КРМ определяется как отношение количества посещенных мероприятий к проведенным. Мероприятие засчитывается как посещенное при условии активной работы обучающегося на мероприятии: озвучивание вопросов, участие в дискуссиях, проявлении признаков сформированности соответствующих компетенций и т.п. КРМ может быть учтено по всем дисциплинам, использующим БРС.	Нет	1-4
Участие (достижения) в профессиональных конкурсах	Участие или призовое место в хакатоне или ином соревновании с официальным участием РГУ им. А.Н. Косыгина	Нет	Приказ или Распоряжение об организации и/или участии в мероприятии. Документы, подтверждающие участие и результаты участия. Соответствие содержания дисциплины и мероприятия определяет реализующий дисциплину преподаватель. Баллы за мероприятия определяются реализующим дисциплину преподавателем на основании предоставленных документов. КРМ может быть учтено только в одной дисциплине, использующей БРС (по выбору студента).		
			Обучающийся проявил профессиональный подход к выполнению конкурсного задания, занял призовое место или его конкурсная работа выполнена на высоком профессиональном уровне без грубых ошибок.	Да	1-2

Тип контрольно-рейтингового мероприятия	Наименование КРМ	Критерии оценивания и правила начисления баллов за КРМ			Балл или диапазон баллов
		Контрольные сроки и шкала эрозии баллов	Правила начисления баллов	Начисление баллов после завершения аттестации	
			Обучающийся участвовал в конкурсе, выполнил конкурсное задание полностью и в срок. Однако его работа содержит ошибки, помарки или не соответствует тематике дисциплины.		0-1
Научная и/или практическая работа	Участие в научной конференции или ином научном мероприятии в качестве представителя РГУ им. А.Н. Косыгина	Нет	Сертификат или иные документ, подтверждающие участие и результаты участия в научных конференциях или иных научных мероприятиях. Соответствие содержания дисциплины и прошедшего обучения определяет реализующий дисциплину преподаватель. Баллы за мероприятия определяются реализующим дисциплину преподавателем на основании предоставленных документов. КРМ может быть учтено только в одной дисциплине, использующей БРС (по выбору студента).	Да	3-4
			Обучающийся представил актуальную и оригинальную работу, соответствующую тематике дисциплины. Работа отмечена призовым местом, иным знаком отличия или представляет собой интерес в рамках ИТ-направления.		
			Обучающийся представил формальную работу, не имеющей признаки научной работы. Работа содержит ошибки, признаки плагиата или не соответствует научной тематике по формальным признакам.		
Выполнение учебных заданий	Письменный отчет с результатами выполненных лабораторных заданий	Нет	Работа выполнена полностью. Нет ошибок в работе. Возможно наличие небольшого отклонения от ожидаемого результата, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении, пройденных тем и применение их на практике.	Нет	13-15
			Работа выполнена полностью, но применён неэффективный метод решения. Допущена одна ошибка или два-три недочёта.		9-12
			Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочётов.		2-8
			Допущены грубые ошибки. Работа выполнена не полностью		0-1

	Опрос-дискуссия	Нет	Обучающийся дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	Нет	13-15
			Обучающийся дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.		9-12
			Обучающийся дал полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 2-3 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.		2-8
			Обучающийся дал неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.		0-1

5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:	Формируемая компетенция
--------------------------------	---	-------------------------

<p>Экзамен: в устной форме по билетам</p>	<p>Билет 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие основные этапы включает процесс прогнозирования данных и почему каждый из них важен? 2. Как линейное программирование применяется для решения задач управления производством? 3. Как ERP-системы помогают в управлении производственными процессами? <p>Билет 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие преимущества и недостатки существуют у качественных и количественных методов прогнозирования? 2. Какие данные необходимы для создания точной модели производственного процесса? 3. Как бизнес-аналитические инструменты (BI) могут помочь в принятии управленческих решений? <p>Билет 3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как можно определить сезонность в данных временных рядов и какие методы используются для ее анализа? 2. Какие ключевые показатели эффективности (KPI) наиболее важны для оценки производственных процессов? 3. Как большие данные могут быть использованы для оптимизации планирования производственных процессов? <p>Билет 4</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Чем модели AR, MA и ARIMA отличаются друг от друга и в каких случаях каждая из них применяется? 2. В чем преимущества симуляционного моделирования по сравнению с другими методами моделирования? 3. Какие инструменты и технологии для анализа больших данных вы знаете и как они могут быть применены в производстве? <p>Билет 5</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Каковы ключевые параметры модели ARIMA и как правильно их настроить? 2. Какие данные и метрики необходимо собирать и анализировать для эффективного планирования производства? 3. Как методы многокритериальной оптимизации могут помочь в принятии решений при наличии множества целей и ограничений? <p>Билет 6</p>	<p>ПК-2: ИД-ПК-2.1 ИД-ПК-2.2 ИД-ПК-2.3 ИД-ПК-2.4</p>
---	--	--

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Как машинное обучение может улучшить точность прогнозирования по сравнению с традиционными методами? 2. Какие ограничения существуют у симуляционного моделирования и как их можно преодолеть? 3. Как интеграция различных информационных систем может улучшить процесс планирования и управления производством? <p>Билет 7</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие алгоритмы машинного обучения чаще всего используются для анализа данных и почему? 2. Какие ключевые этапы разработки и верификации модели производственного процесса? 3. Какие технологии используются для интеграции информационных систем и какие проблемы могут возникнуть при их применении? <p>Билет 8</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие метрики и методы используются для оценки точности прогнозных моделей? 2. Какие инструменты и программные средства для моделирования производственных процессов вы знаете и чем они отличаются друг от друга? 3. Как автоматизация и цифровизация могут способствовать оптимизации производственных процессов? <p>Билет 9</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие проблемы могут возникнуть при работе с временными рядами и как их можно решить? 2. Каковы основные этапы разработки модели производственного процесса? 3. Какие риски связаны с использованием информационных технологий в планировании производства и как их можно минимизировать? <p>Билет 10</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как вы думаете, какие этические и социальные вопросы могут возникнуть при использовании методов прогнозирования и анализа данных? 2. Как использование симуляционного моделирования может способствовать оптимизации производственного процесса? 3. Какие современные технологии (например, IoT, AI) можно интегрировать в производственные информационные системы и как это улучшит планирование? <p>Билет 11</p>	
--	--	--

	<ol style="list-style-type: none"> 1. В чем состоят основные цели и преимущества моделирования производственных процессов? 2. Какие типы моделей производственных систем существуют и в каких ситуациях их применяют? 3. Каковы основные преимущества и вызовы, связанные с внедрением ERP-систем на предприятии? <p>Билет 12</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Каковы основные методы оптимизации в производственных процессах и в чем их основные отличия? 2. Как можно оценить эффективность методов оптимизации в реальных производственных условиях? 3. Какие ключевые показатели эффективности (KPI) можно анализировать с помощью моделей производственных процессов? <p>Билет 13</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В каких случаях целесообразно использовать нелинейное программирование в производственных системах? 2. Какие основные преимущества дают системы MES (Manufacturing Execution Systems) для управления производственными операциями? 3. Как можно определить основные тенденции и возможности для улучшения производительности с помощью BI-инструментов? <p>Билет 14</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Каковы основные функции и модули ERP-систем, такие как планирование ресурсов, управление запасами и производственными заказами? 2. Какие программные средства для моделирования производственных процессов вы знаете и чем они отличаются друг от друга? 3. Как интеграция информационных систем может улучшить процесс планирования и управления производством? <p>Билет 15</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как можно использовать линейное программирование для оптимизации производственного расписания? 2. Какие технологии и методы могут быть использованы для интеграции информационных систем в производстве? 3. Как бизнес-аналитические инструменты могут помочь в принятии управленческих решений? <p>Билет 16</p>	
--	---	--

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие основные этапы разработки и верификации модели производственного процесса? 2. Какие метрики и методы используются для оценки точности прогнозных моделей? 3. Как автоматизация и цифровизация могут способствовать оптимизации производственных процессов? <p>Билет 17</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. В чем преимущества симуляционного моделирования по сравнению с другими методами моделирования? 2. Какие данные и метрики необходимо собирать и анализировать для эффективного планирования производства? 3. Как методы многокритериальной оптимизации могут помочь в принятии решений при наличии множества целей и ограничений? <p>Билет 18</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какие ключевые параметры модели ARIMA и как правильно их настроить? 2. Каковы ключевые показатели эффективности (KPI) для оценки производственных процессов? 3. Какие современные технологии (например, IoT, AI) можно интегрировать в производственные информационные системы и как это улучшит планирование? <p>Билет 19</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Каковы основные цели и преимущества моделирования производственных процессов? 2. Какие типы моделей производственных систем существуют и в каких ситуациях их применяют? 3. Какие риски связаны с использованием информационных технологий в планировании производства и как их можно минимизировать? <p>Билет 20</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Каковы основные методы оптимизации в производственных процессах и в чем их основные отличия? 2. Как можно оценить эффективность методов оптимизации в реальных производственных условиях? 3. Как можно определить основные тенденции и возможности для улучшения производительности с помощью BI-инструментов? 	
--	--	--

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины/модуля:

Результат промежуточной аттестации определяется как соответствие суммы набранных рейтинговых баллов за контрольно-рейтинговые мероприятия текущей аттестации и контрольно-рейтинговых баллов, набранных за промежуточную аттестацию. Оценка по дисциплины выставляется в соответствии с Системой оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации, описанной в данном документе, а также в соответствии с Методикой использования балльно-рейтинговой системы при реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования Института информационных технологий и цифровой трансформации.

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания
Наименование оценочного средства		Полученные рейтинговые баллы
Устный экзамен по билетам	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует знания, отличающиеся глубиной и содержательностью, даёт полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; – логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете; – свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой. <p>Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.</p>	21-30

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания
Наименование оценочного средства		Полученные рейтинговые баллы
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; – недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета; – недостаточно логично построено изложение вопроса; – успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой, – демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. <p>В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.</p>	11-20
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; – не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые; – справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы. <p>Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.</p>	6-10

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания
Наименование оценочного средства		Полученные рейтинговые баллы
	Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не даёт верных ответов.	0-5

5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

В соответствии с Методикой использования балльно-рейтинговой системы при реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования Института информационных технологий и цифровой трансформации, оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
- опрос-дискуссия по разделам	0 – 30 баллов	зачтено/не зачтено
- письменный отчет по лабораторным работам	0 – 25 баллов	зачтено/не зачтено
- посещение профориентационных мероприятий	0 – 9 баллов	зачтено/не зачтено
- участие (достижения) в профессиональных конкурсах	0 – 3 балла	зачтено/не зачтено
- научная и/или практическая работа	0 – 3 балла	зачтено/не зачтено
Промежуточная аттестация:		
- устный экзамен по билетам	0 – 30 баллов	зачтено/не зачтено
Итого за дисциплину		
экзамен	0 - 100 баллов	Отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно

Полученный совокупный результат конвертируется в пятибалльную систему оценок в соответствии с таблицей:

100-балльная система	Пятибалльная система (оценка по дисциплине)	
	экзамен	
85 – 100 баллов	отлично	
70 – 84 баллов	хорошо	
55 – 69 баллов	удовлетворительно	
0 – 54 баллов	неудовлетворительно	

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проектная деятельность;
- проведение интерактивных лекций;
- групповых дискуссий;
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;
- применение электронного обучения;
- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий.

7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении лабораторных занятий, связанных с будущей профессиональной деятельностью (Публичные лекции) поскольку они предусматривают передачу информации обучающимся, которая необходима для приобретения общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины составляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1	
аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор.
аудитории для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – ноутбук; – проектор.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1	
читальный зал библиотеки	– компьютерная техника; – подключение к сети «Интернет».

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Необходимое оборудование	Параметры	Технические требования
Персональный компьютер/ноутбук/планшет, камера, микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет	Веб-браузер	Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс.Браузер 19.3
	Операционная система	Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux
	Веб-камера	640x480, 15 кадров/с
	Микрофон	любой
	Динамики (колонки или наушники)	любые
	Сеть (интернет)	Постоянная скорость не менее 192 кБит/с

Технологическое обеспечение реализации программы/модуля осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса (заполняется для изданий в электронном виде)	Количество экземпляров в библиотеке Университета
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
1	Указ Президента Российской Федерации от 9 мая 2017 года № 203)	Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы				URL: https://base.garant.ru/71670570/?ysclid=174b4hhiv8971855181	нет
2	Указ Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 года № 642	О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации				URL: https://sudact.ru/law/ukaz-prezidenta-rf-ot-01122016-n-642/?ysclid=174b6ljhgy641195300	нет
3	Правительство Российской Федерации Распоряжение от 28июля 2017 года № 1632–р.).	Программа «Цифровая экономика Российской Федерации»				URL: http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf	нет
5	Распоряжение Правительства РФ от 6 июня 2020 г. № 1512-р	Сводная стратегия развития обрабатывающей промышленности РФ до 2024 г. и на период до 2035 г. (XII. Приоритетные направления развития легкой промышленности Российской Федерации. XIII. Приоритетные направления развития производства социально значимых товаров)				URL: http://static.government.ru/media/files/Qw77Aau6IOSEIuQqYnvR4tGMCy6rv6Qm.pdf	нет
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							

2	Смирнов Е.Е., Костылева В.В., Разин И.Б., Белгородский В.С.	Использование интернет-технологий для виртуальной кастомизации изделий легкой промышленности.	Монография	М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина»	2023	https://elibrary.ru/item.asp?id=50511008	5
3	Максименко А.Н.	Разработка базы знаний для поиска протезно-ортопедических изделий и средств реабилитации в информационном фонде	Дисс. канд. техн. наук	РГУ им. А.Н. Косыгина	2021	https://elibrary.ru/item.asp?id=54416561	1
4	Казеннов, И.О.	Разработка системы оперативного поиска конструкций ортопедической обуви и средств реабилитации	Дисс. канд. техн. наук	М.: МГУДТ	2011	https://elibrary.ru/item.asp?id=19264860	1
5	Веревкин Александр Павлович, Муртазин Тимур Мансурович	Искусственный интеллект в задачах моделирования, управления, диагностики технологических процессов	Учебное пособие	Инфра-Инженерия	2023	https://znanium.ru/catalog/document?id=433158	
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1	Орлова А.А., Костылева В.В.	Информационно-телекоммуникационные технологии в проектировании изделий	Учебное пособие	М: МГУДТ	2012	Локальная сеть университета	нет
3	Костылева В.В., Смирнов Е.Е., Разин И.Б.	Экспертные системы	Учебное пособие	М: МГУДТ	2015	Локальная сеть университета	30

11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

11.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

	Период	Номер и дата договора	Предмет договора	Партнер по договору	Ссылка на электронный ресурс	Срок действия договора
1	2023/2024	Договор № 1415 эбс от 07.11.2023 г.	О предоставлении доступа к ЭБС Znanium.com	ООО «ЗНАНИУМ»	https://znanium.com/	Действует до 06.11.2024 г.
2	2023/2024	Договор № 406-23- EP-223-5 от 15.10.2023 г.	О предоставлении доступа к образовательной платформе «ЮРАЙТ»	ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	https://urait.ru/	Действует до 14.10.2024 г.
3	2023/2024	Лицензионный договор SCIENCE INDEX № SIO-8076/2023 от 17.08.2023 г.	О предоставлении доступа к информационно-аналитической системе SCIENCE INDEX (включенного в научный информационный ресурс eLIBRARY.RU)	ООО НЭБ	https://www.elibrary.ru/	Действует до 17.08.2024
4	2023/2024	Договор № НВ-147 от 26.09.2019 г.	О размещении и использовании произведений РГУ им. А. Н. Косыгина в электронно-библиотечной системе (базе данных)	ООО «Издательство Лань»	https://e.lanbook.com/	Автоматическая пролонгация на каждый последующий год
5	2023/2024	Договор № ПЛ-02-4/18-01.22 от 07.02.2023 г.	О предоставлении права использования программного обеспечения	ООО «Издательство Лань»	https://e.lanbook.com/	Действует до 17.02.2024 г.
Бессрочные ресурсы						
	Период	Номер и дата договора	Предмет договора	Партнер по договору	Ссылка на электронный ресурс	Срок действия договора
1.	2023	Приложение 1 к письму РЦНИ от 07.04.2023 г. № 574	О предоставлении доступа к электронным ресурсам Wiley	РЦНИ	База данных The Wiley Journals Databases (глубина доступа: 2023 г.) https://onlinelibrary.wiley.com/	Ресурс бессрочный

2.	2023	Приложение 1 к письму РЦНИ от 29.12.2022 г. № 1950	О предоставлении доступа к содержанию баз данных издательства Springer Nature	РЦНИ	База данных Nature journals (год издания – 2023 г. - тематическая коллекция Physical Sciences & Engineering Package): https://www.nature.com/ База данных Springer Journals (год издания – 2023 г.- тематические коллекции Physical Sciences & Engineering Package) : https://link.springer.com/	Ресурс бессрочный
3.	2023	Приложение 1 к письму РЦНИ от 29.12.2022 г. № 1949	О предоставлении доступа к содержанию баз данных издательства Springer Nature	РЦНИ	База данных Springer Journals (год издания – 2023 г.- тематическая коллекция Social Sciences Package) : https://link.springer.com/ База данных Nature Journals - Palgrave Macmillan (год издания – 2023 г. тематической коллекции Social Sciences Package) https://www.nature.com/	Ресурс бессрочный
4.	2023	Приложение 1 к письму РЦНИ от 29.12.2022 г. № 1948	О предоставлении доступа к содержанию баз данных издательства Springer Nature	РЦНИ	База данных Nature journals, Academic journals, Scientific American (год издания – 2023 г.) тематической коллекции Life Sciences Package .): https://www.nature.com/ База данных Adis (год издания – 2023 г.) тематической коллекции Life Sciences Package https://link.springer.com База данных Springer Journals (год издания – 2023 г.: - тематическая коллекция Life Sciences Package) : https://link.springer.com/	Ресурс бессрочный
5.	2023	Приложение 1 к письму РЦНИ от 29.12.2022 г. № 1947	О предоставлении лицензионного доступа к содержанию базы данных Springer eBooks Collections издательства Springer Nature	РЦНИ	eBooks Collections (i.e.2023 eBook Collections, год издания - 2023, в т.ч. выпущенных в 2022 г. - тематическая коллекция Physical Sciences, Social Sciences, Life Sciences, Engineering Package): http://link.springer.com/	Ресурс бессрочный

6.	2022	Приложение 1 к письму РФФИ от 08.08.2022 г. №1065)	О предоставлении доступа к электронным ресурсам Springer Nature	РФФИ	База данных Nature journals коллекции Academic journals, Scientific American, Palgrave Macmillan (выпуски 2022 г.): https://www.nature.com/ https://link.springer.com База данных Springer Journals: https://link.springer.com/	Ресурс бессрочный
7.	2022	Приложение 1 к письму РФФИ от 30.06.2022 г. № 910	О предоставлении доступа к электронным ресурсам Springer Nature	РФФИ	База данных Springer Journals: https://link.springer.com/ База данных Adis Journals (выпуски 2022 г.): https://link.springer.com/	Ресурс бессрочный
8.	2022	Приложение 1 к письму РФФИ от 30.06.2022 г. № 909.	О предоставлении доступа к электронным ресурсам Springer Nature	РФФИ	База данных Nature journals (выпуски 2022 г.): https://www.nature.com/ База данных Springer Journals: https://link.springer.com/	Ресурс бессрочный
9.	2021	Приложение 1 к письму РФФИ от 17.09.2021 г. № 965	О предоставлении лицензионного доступа к содержанию базы данных Springer eBooks Collections издательства Springer Nature	РФФИ	eBooks Collections (i.e.2020 eBook Collections): http://link.springer.com/	Ресурс бессрочный
10.	2019	Приложение № 2 к письму РФФИ № 809 от 24.06.2019 г.	О предоставлении сублицензионного доступа к содержанию баз данных издательства Springer Nature	РФФИ	База данных Springer Journals (за 2019 г.): https://link.springer.com/ База данных Nature journals (выпуски 2019 г.): https://www.nature.com/ http://нэб.рф/	Ресурс бессрочный
11.	2018	Договор № 101/НЭБ/048 6-п от 21.09.2018 г.	О предоставлении доступа к «Национальной электронной библиотеке» (НЭБ)	ФГБУ РГБ	http://нэб.рф/	Ресурс бессрочный
12.	2016/2017	Приложение № 2 к письму РФФИ № 779 от 16.09.2016 г.	О предоставлении доступа к БД издательства SpringerNature (выпуски за 2016-2017 гг)	РФФИ	https://link.springer.com/ https://www.springerprotocols.com/ https://materials.springer.com/ https://link.springer.com/search?facet-content-type=%ReferenceWork%22 http://zbmath.org/ http://npg.com/	Ресурс бессрочный с 01.01.2017

13.	2016/2019	Соглашение № 2014 от 29.10.2016 г.	О предоставлении доступа к БД СМИ	ООО "ПОЛ ПРЕД Справ очник и"	http://www.polpred.com	Ресурс бессрочный
14.	2015/2019	Договор № 101/НЭБ/048 6 от 16.07.2015 г.	О предоставлении доступа к «Национальной электронной библиотеке»	ФГБУ РГБ	http://нэб.рф/	Ресурс бессрочный
15.	2013/2019	Соглашение № ДС-884-2013 от 18.10.2013 г.	О сотрудничестве в Консорциуме	НП НЭИК ОН	http://www.neicon.ru/	Ресурс бессрочный
16.	2013/2019	Лицензионное соглашение № 8076 от 20.02.2013 г.	О предоставлении доступа к eLIBRARY.RU	ООО «Национальная электронная библиотека» (НЭБ)	http://www.elibrary.ru/	Ресурс бессрочный

11.2. Перечень программного обеспечения

№п/п	Наименование лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
2.	PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
3.	V-Ray для 3Ds Max	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
4.	NeuroSolutions	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
5.	Wolfram Mathematica	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
6.	Microsoft Visual Studio	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
7.	CorelDRAW Graphics Suite 2018	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
8.	Mathcad	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
9.	Matlab+Simulink	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019.
10.	Adobe Creative Cloud 2018 all Apps (Photoshop, Lightroom, Illustrator, InDesign, XD, Premiere Pro, Acrobat Pro, Lightroom Classic, Bridge, Spark, Media Encoder, InCopy, Story Plus, Muse и др.)	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
11.	SolidWorks	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
12.	Rhinoceros	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
13.	Simplify 3D	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
14.	FontLab VI Academic	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
15.	Pinnacle Studio 18 Ultimate	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019

16.	КОМПАС-3d-V 18	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
17.	Project Expert 7 Standart	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
18.	АЛЬТ-Финансы	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
19.	АЛЬТ-Инвест	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
20.	Программа для подготовки тестов Indigo	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
21.	Диалог NIBELUNG	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
22.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт 85-ЭА-44-20 от 28.12.2020
23.	Adobe Creative Cloud for enterprise All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Enterprise Licensing Subscription New	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
24.	Mathcad Education - University Edition Subscription	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
25.	CorelDRAW Graphics Suite 2021 Education License (Windows)	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
26.	Mathematica Standard Bundled List Price with Service	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
27.	Network Server Standard Bundled List Price with Service	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
28.	Office Pro Plus 2021 Russian OLV NL Acad AP LTSC	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
29.	Microsoft Windows 11 Pro	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ**

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

№ пп	год обновления РПД	характер изменений/обновлений с указанием раздела	номер протокола и дата заседания кафедры