

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 5

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

Н.Ю. Ефремов

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«19» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Прогнозные модели проектной деятельности»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	27.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Стандартизация и метрология
Наименование направленности/ специализации	Цифровая метрология и стандартизация
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

ст. преп.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата 09.02.2026)

А. С. Тур

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 5

«09» февраля 2026 г, протокол № 01-02/2026

Заведующий кафедрой № 5

д.т.н., доц.

(уч. степень, звание)

(подпись, дата 09.02.2026)

Е.А. Фролова

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата 09.02.2026)

Н.Ю. Ефремов

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Прогнозные модели проектной деятельности» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 27.03.01 «Стандартизация и метрология» направленности/специализации «Цифровая метрология и стандартизация». Дисциплина реализуется кафедрой «№5».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-2 «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений»

ПК-3 «Способен осуществлять работы по выявлению и предотвращению несоответствий продукции предъявляемым требованиям»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с построением прогнозных моделей и определением возможностей использования моделей для описания, анализа и прогнозирования процессов проектной деятельности.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета (7 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целями преподавания дисциплины «Прогнозные модели проектной деятельности» являются получение студентами знаний и навыков в области построения прогнозных моделей и определения возможностей использования моделей для описания, анализа и прогнозирования процессов проектной деятельности.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.3.1 знать виды ресурсов и ограничения для решения поставленных задач УК-2.3.2 знать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность УК-2.3.3 знать возможности и ограничения применения цифровых инструментов для решения поставленных задач УК-2.У.3 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выбора оптимальных способов решения задач, в том числе с помощью цифровых средств
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен осуществлять работы по выявлению и предотвращению несоответствий продукции предъявляемым требованиям	ПК-3.3.5 знать национальные, межгосударственные, международные стандарты и нормативно-правовые акты ПК-3.У.1 уметь применять методы анализа производственной деятельности

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Проектная деятельность»,
- «Основы менеджмента качества»,
- «Основы технического анализа промышленной продукции».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- «Преддипломная практика»,
- «Метрологическое обеспечение жизненного цикла продукции».

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№7
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	17	17
Аудиторные занятия, всего час.	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	34	34
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	57	57
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Зачет,	Зачет,

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.
Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 7					
Раздел 1. Прогнозные модели проектных сроков Тема 1.1. Метод критического пути (СРМ) с прогнозированием задержек Тема 1.2. Метод PERT (трёхточечная оценка) для прогнозирования длительности Тема 1.3. Метод имитационного моделирования Монте-Карло для прогнозирования сроков завершения Тема 1.4. Метод прогнозирования отклонений по расписанию с использованием контрольных точек	4	8			17

Раздел 2. Прогнозные модели проектных рисков Тема 2.1. Метод дерева решений для прогнозирования вероятности наступления рисков событий Тема 2.2. Метод анализа чувствительности (сценарный анализ) для прогнозирования влияния рисков Тема 2.3. Метод экспертных оценок (Дельфи) для прогнозирования рисков Тема 2.4. Метод прогнозирования рисков на основе ретроспективных данных (анализ исторических проектов)	5	10			11
Раздел 3. Прогнозные модели проектного содержания Тема 3.1. Деревья текущей и будущей реальности для прогнозирования изменений объёма работ Тема 3.2. Метод анализа трендов требований (прогнозирование эволюции содержания) Тема 3.3. Метод сценарного планирования содержания проекта на основе внешних факторов	4	8			11
Раздел 4. Прогнозные модели проектной эффективности и качества Тема 4.1. Метод прогнозирования эффективности команды на основе динамики производительности Тема 4.2. Метод контрольных карт (SPC) для прогнозирования стабильности процессов Тема 4.3. Метод FMEA для прогнозирования возможных отказов и их критичности Тема 4.4. Метод прогнозирования удовлетворённости стейкхолдеров на основе обратной связи	4	8			18
Итого в семестре:	17	34			57
Итого	17	34	0	0	57

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Раздел 1. Прогнозные модели проектных сроков Тема 1.1. Метод критического пути (CPM) с прогнозированием задержек

	Тема 1.2. Метод PERT (трёхточечная оценка) для прогнозирования длительности Тема 1.3. Метод имитационного моделирования Монте-Карло для прогнозирования сроков завершения Тема 1.4. Метод прогнозирования отклонений по расписанию с использованием контрольных точек
2	Раздел 2. Прогнозные модели проектных рисков Тема 2.1. Метод дерева решений для прогнозирования вероятности наступления рисков событий Тема 2.2. Метод анализа чувствительности (сценарный анализ) для прогнозирования влияния рисков Тема 2.3. Метод экспертных оценок (Дельфи) для прогнозирования рисков Тема 2.4. Метод прогнозирования рисков на основе ретроспективных данных (анализ исторических проектов)
3	Раздел 3. Прогнозные модели проектного содержания Тема 3.1. Деревья текущей и будущей реальности для прогнозирования изменений объёма работ Тема 3.2. Метод анализа трендов требований (прогнозирование эволюции содержания) Тема 3.3. Метод сценарного планирования содержания проекта на основе внешних факторов
4	Раздел 4. Прогнозные модели проектной эффективности и качества Тема 4.1. Метод прогнозирования эффективности команды на основе динамики производительности Тема 4.2. Метод контрольных карт (SPC) для прогнозирования стабильности процессов Тема 4.3. Метод FMEA для прогнозирования возможных отказов и их критичности Тема 4.4. Метод прогнозирования удовлетворённости стейкхолдеров на основе обратной связи

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 7					
1.	Прогнозирование длительности проекта с использованием метода PERT	Решение ситуационных задач	6	6	1
2.	Прогнозирование	Решение	6	6	1

	критических задержек с использованием метода критического пути (CPM) и анализа резервов времени	ситуационных задач			
3.	Прогнозирование рисков методом экспертных оценок (метод Дельфи)	Решение ситуационных задач	6	6	2
4.	Прогнозирование проектных рисков с использованием дерева решений и сценарного анализа	Решение ситуационных задач	8	8	3
5.	Прогнозирование стабильности проектных процессов с использованием контрольных карт (SPC) и FMEA	Решение ситуационных задач	8	8	4
Всего			34		

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

4.5. Выполнение курсового проекта/ курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 7, час
1	2	3
Изучение теоретического материала	37	37

дисциплины (ТО)		
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10
Всего:	57	57

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.
Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
https://znanium.com/catalog/product/1880819 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Джакубова, Т. Н. Финансовое планирование бизнеса. Методический аспект : практическое руководство / Т. Н. Джакубова. - Москва : Финансы и статистика, 2022. - 144 с. - ISBN 978-5-00184-061-9.	
https://znanium.com/catalog/product/1522846 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Джакубова, Т. Н. Бизнесплан: расчеты по шагам : практическое пособие / Т. Н. Джакубова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Финансы и Статистика, 2021. - 105 с. - ISBN 978-5- 00184-034-3	
https://e.lanbook.com/book/337928 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Планирование и бюджетирование в организации : учебное пособие / составители Т. В. Прокопьева, А. В.	

	Прокопьев. — Сургут : СурГУ, 2023. — 24 с	
--	--	--

7. Перечень электронных образовательных ресурсов
информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
https://pro.guap.ru/	Элементы электронного курса по дисциплине размещены <u>внутри ЭИОС ГУАП «Интегрированная среда обучения»</u>
https://lms.guap.ru	Видеокурс лекций с мультимедийными презентациями по дисциплине размещен системе дистанционного обучения ГУАП
https://lms.guap.ru	Онлайн-курс по дисциплине размещен системе дистанционного обучения ГУАП

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1.	Электронная информационно-образовательная среда ГУАП «Интегрированная среда обучения» (https://pro.guap.ru/) разработана сотрудниками ГУАП (введена в эксплуатацию приказом ГУАП от 06.06.2017 № 05-215/17), перечень модулей и их функциональное назначение изложены по ссылке https://guap.ru/it/system/iso
2.	Официальный сайт образовательной организации в сети «Интернет» (https://guap.ru/), разработан сотрудниками ГУАП (введен в эксплуатацию Приказом ГУАП от 23.03.2023 № 05-145/23)
3.	Microsoft Office 2019 (договор ГУАП, информация о лицензии представлена по ссылке https://guap.ru/it/system/iso/po)

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
1.	Электронный каталог библиотеки ГУАП с доступом к базе полнотекстовых изданий (https://lib.guap.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП
2.	Научная электронная библиотека «eLIBRARY» (https://elibrary.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
3.	ЭБС «Лань» (https://e.lanbook.com/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП

4.	ЭБС Консорциума аэрокосмических вузов России (http://elsau.ru/suai), доступ по IP-адресам ГУАП
5.	ЭБС Znanium (https://znanium.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
6.	Образовательная платформа «Юрайт» (https://urait.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
7.	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (https://cyberleninka.ru/), свободный доступ

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).	53-07 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)
2	Учебная аудитория для проведения практических занятий - укомплектована специализированной мебелью, оснащена компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечена доступом в электронную информационно-образовательную среду ГУАП	23-22 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)
3	Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.	23-22 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)
4	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.	23-22 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов; Тесты; Задачи.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	Обучающийся: – глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий ^{**} .
«хорошо» «зачтено»	Обучающийся: – твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий ^{**} .
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий ^{**} .
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий ^{**} .

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1.	Перечислите основные виды ресурсов проекта (человеческие, материальные, технические, информационные, финансовые) и приведите примеры ограничений по каждому виду, которые необходимо учитывать при прогнозировании успешности проекта.	УК-2.3.1
2.	Назовите типовые ограничения, накладываемые на проект внешними факторами (законодательные, рыночные, экологические, социальные), и поясните, как они влияют на выбор прогнозных моделей.	УК-2.3.1
3.	Опишите последовательность действий по выявлению и анализу ресурсных ограничений проекта на этапе формирования прогнозной модели его реализации.	УК-2.3.1
4.	Опишите взаимосвязь между видами ресурсов и ограничениями по срокам проекта: как дефицит ресурсов влияет на прогнозируемую длительность и как метод критического пути позволяет выявить критические ресурсные ограничения.	УК-2.3.1
5.	Раскройте содержание понятия «бюджетное ограничение» как вида ресурсного ограничения: какие статьи бюджета являются критическими, как прогнозируется перерасход бюджета и какие корректирующие мероприятия могут быть применены.	УК-2.3.1
6.	Раскройте, как квалификация персонала выступает одновременно и ресурсом, и ограничением для реализации проекта: как недостаток компетенций прогнозируется как риск, и какие методы применяются для оценки квалификационного разрыва.	УК-2.3.1
7.	Продемонстрируйте навыки составления матрицы ресурсов и ограничений для учебного проекта, указав для каждого этапа проекта необходимые ресурсы, их источники, предполагаемые ограничения и прогнозируемые риски их возникновения.	УК-2.3.1
8.	Перечислите основные нормативные документы, регулирующие трудовые отношения при выполнении проектов (Трудовой кодекс РФ, коллективные договоры, локальные акты).	УК-2.3.2
9.	Назовите виды ответственности, которая может наступить за нарушение законодательства при реализации проекта (дисциплинарная, административная, гражданско-правовая, уголовная).	УК-2.3.2
10.	Перечислите требования законодательства к оформлению трудовых договоров и должностных инструкций участников проекта.	УК-2.3.2
11.	Назовите основные законы и подзаконные акты, регулирующие охрану труда и безопасность при выполнении проектных работ.	УК-2.3.2
12.	Назовите, какие документы подтверждают право сотрудника на выполнение определенных видов работ (дипломы, сертификаты, допуски, лицензии), и как это связано с прогнозированием кадровых рисков.	УК-2.3.2
13.	Опишите, как законодательство регулирует защиту интеллектуальной собственности при создании проектной документации (авторские права, патенты, коммерческая тайна).	УК-2.3.2
14.	Опишите, как нормативные требования к срокам выполнения проектных работ (например, по контракту) влияют на	УК-2.3.2

	прогнозирование расписания проекта.	
15.	Раскройте, как требования законодательства о защите персональных данных влияют на управление проектной документацией, содержащей сведения о сотрудниках.	УК-2.3.2
16.	Перечислите основные виды цифровых инструментов, используемых для прогнозирования проектных показателей (табличные процессоры, специализированное ПО для моделирования, системы управления проектами).	УК-2.3.3
17.	Назовите преимущества использования специализированного программного обеспечения (например, MS Project, Primavera) перед табличными процессорами для прогнозирования сроков и ресурсов.	УК-2.3.3
18.	Перечислите ограничения применения цифровых инструментов для прогнозирования проектных рисков (зависимость от качества исходных данных, сложность настройки моделей, необходимость высокой квалификации пользователя).	УК-2.3.3
19.	Назовите примеры ситуаций, в которых использование цифровых инструментов для прогнозирования может дать ошибочные результаты (недостаток данных, некорректная настройка модели, изменение внешних условий).	УК-2.3.3
20.	Опишите, как цифровые инструменты помогают в визуализации прогнозных данных (графики, диаграммы, дашборды) и укажите, в чем их ограничения при представлении сложной многомерной информации.	УК-2.3.3
21.	Опишите, какие цифровые инструменты могут использоваться для анализа чувствительности прогнозных моделей и какие ограничения накладывает их применение при большом количестве переменных.	УК-2.3.3
22.	Раскройте, как применение облачных сервисов для совместной работы над прогнозными моделями расширяет возможности команды, и назовите риски, связанные с их использованием (доступ к данным, безопасность).	УК-2.3.3
23.	Раскройте, какие требования к компетенциям пользователей предъявляют современные цифровые инструменты прогнозирования и как их недостаток может ограничить применение этих инструментов.	УК-2.3.3
24.	Назовите альтернативные способы прогнозирования длительности проекта при отсутствии статистических данных по аналогичным проектам (метод экспертных оценок, метод PERT, метод аналогий).	УК-2.У.3
25.	Перечислите альтернативные методы выбора поставщиков при управлении ресурсами проекта (тендер, конкурс, переговоры, использование электронных торговых площадок) и укажите критерии их сравнения.	УК-2.У.3
26.	Опишите последовательность действий по выдвижению альтернативных вариантов управления рисками проекта (уклонение, передача, снижение, принятие) и выберите оптимальный для конкретной ситуации с использованием цифрового инструмента (например, дерева решений).	УК-2.У.3
27.	Опишите, как с помощью цифровых инструментов можно сравнить альтернативные варианты расписания проекта (метод	УК-2.У.3

	критического пути, метод PERT, имитационное моделирование) и выбрать оптимальный по срокам и ресурсам.	УК-2.У.3
28.	Опишите, как могут быть использованы цифровые инструменты для выбора оптимального варианта распределения ресурсов при ограниченном бюджете (системы управления ресурсами, метод Монте-Карло, оптимизационные модели).	УК-2.У.3
29.	Раскройте, какие альтернативные подходы к управлению качеством проекта можно применить при ограниченных ресурсах и как цифровые инструменты помогают оценить эффективность каждого подхода.	УК-2.У.3
30.	Раскройте, как построение альтернативных сценариев развития проекта с использованием цифровых средств (например, сценарный анализ в Excel или специализированном ПО) позволяет выбрать оптимальную стратегию реализации проекта.	УК-2.У.3
31.	Перечислите основные национальные стандарты (ГОСТ Р), регулирующие управление качеством и проектной деятельностью в Российской Федерации.	ПК-3.3.5
32.	Назовите основные межгосударственные стандарты (ГОСТ), действующие на территории стран СНГ, и поясните, чем они отличаются от национальных стандартов по юридической силе.	ПК-3.3.5
33.	Перечислите международные стандарты серии ISO, применяемые в области управления проектами, качеством и прогнозирования (ISO 9001, ISO 21500, ISO 31000).	ПК-3.3.5
34.	Назовите нормативно-правовые акты, регулирующие техническое регулирование и стандартизацию в РФ (Федеральный закон «О техническом регулировании», Федеральный закон «О стандартизации»).	ПК-3.3.5
35.	Опишите, какие требования к прогнозным моделям содержатся в стандартах ISO серии 9000 (например, требования к мониторингу, измерению, анализу и улучшению процессов).	ПК-3.3.5
36.	Раскройте, как национальные стандарты регулируют порядок разработки и утверждения технической документации на продукцию (ГОСТ 2.102, ГОСТ 2.114, ГОСТ Р 57586 и др.).	ПК-3.3.5
37.	Раскройте, какие требования к управлению рисками содержатся в стандарте ISO 31000 и как они связаны с прогнозированием проектных рисков.	ПК-3.3.5
38.	Продемонстрируйте навыки применения стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015 при разработке прогнозной модели управления качеством проекта.	ПК-3.3.5
39.	Перечислите основные методы анализа производственной деятельности (анализ производительности, анализ затрат, анализ качества, анализ загрузки оборудования) и поясните, для прогнозирования каких показателей применяется каждый из них.	ПК-3.У.1
40.	Назовите показатели эффективности производственной деятельности (KPI), которые могут быть использованы для прогнозирования успешности проекта (производительность труда, коэффициент загрузки оборудования, уровень брака и др.).	ПК-3.У.1
41.	Опишите порядок проведения анализа производственной деятельности для прогнозирования потребности в ресурсах на следующий плановый период.	ПК-3.У.1
42.	Опишите, как методы статистического анализа (гистограммы,	ПК-3.У.1

	диаграммы Парето, контрольные карты) применяются для выявления причин отклонений в производственных процессах и прогнозирования будущих проблем.	
43.	Опишите, как метод FMEA применяется для анализа производственных процессов и прогнозирования вероятности возникновения дефектов и отказов оборудования.	ПК-3.У.1
44.	Раскройте, как анализ временных рядов производственных показателей позволяет прогнозировать тренды изменения качества и производительности.	ПК-3.У.1
45.	Продemonстрируйте навыки применения метода сравнительного анализа (бенчмаркинга) для прогнозирования потенциальных улучшений производственной деятельности на основе лучших практик.	ПК-3.У.1

Перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для выполнения курсового проекта / курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какой из перечисленных ресурсов является нематериальным и влияет на прогнозирование успешности проекта? А) Оборудование; Б) Знания и компетенции персонала; В) Сырье и материалы; Г) Финансовые средства. Правильный ответ: Б.	УК-2.3.1
2.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какой метод прогнозирования позволяет оценить влияние ограничений по ресурсам на сроки выполнения проекта? А) Метод критического пути (СРМ); Б) Контрольная карта Шухарта; В) Диаграмма Парето; Г) Метод «5 почему». Правильный ответ: А.	УК-2.3.1
3.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какие из перечисленных ресурсов являются материальными ресурсами проекта? А) Сырье и материалы; Б) Оборудование и инструменты;	УК-2.3.1

	В) Интеллектуальная собственность (патенты, лицензии); Г) Транспортные средства. Правильные ответы: А, Б, Г.	
4.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какие из перечисленных ограничений могут быть отнесены к внутренним ограничениям проекта? А) Бюджетные ограничения (утвержденный лимит финансирования); Б) Изменение рыночной конъюнктуры; В) Ограничения по срокам (жесткий дедлайн); Г) Недостаток квалифицированных кадров внутри команды. Правильные ответы: А, В, Г.	УК-2.3.1
5.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какие виды ресурсов должны быть учтены при прогнозировании потребности в ресурсах для выполнения проекта? А) Человеческие ресурсы (персонал с необходимыми компетенциями); Б) Материальные ресурсы (сырье, оборудование, транспорт); В) Информационные ресурсы (данные, документация, базы знаний); Г) Маркетинговые ресурсы (рекламные материалы, бренд). Правильные ответы: А, Б, В.	УК-2.3.1
6.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какой из перечисленных ресурсов относится к временным (потребляемым в процессе выполнения проекта) и требует прогнозирования расхода на этапе планирования? А) Лицензия на программное обеспечение (сроком на 1 год); Б) Оборудование, приобретённое в собственность организации; В) Здание производственного цеха; Г) Автомобиль для разъездов сотрудников. Правильный ответ: А.	УК-2.3.1
7.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. При прогнозировании рисков проекта необходимо учитывать возможные изменения в законодательстве. Какой нормативный документ является основным в сфере трудовых отношений и регулирует вопросы приёма, увольнения, оплаты труда и дисциплины работников, что влияет на прогноз кадровой стабильности? А) Гражданский кодекс РФ; Б) Трудовой кодекс РФ; В) Кодекс об административных правонарушениях РФ; Г) Федеральный закон «О техническом регулировании». Правильный ответ: Б.	УК-2.3.2
8.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. При прогнозировании рисков проекта, связанных с персоналом, необходимо учитывать, что право сотрудника на выполнение работ, требующих специальных знаний и допусков, подтверждается определёнными документами. Какой документ	УК-2.3.2

	является таким подтверждением, и как его отсутствие влияет на прогноз кадровых рисков? А) Свидетельство о рождении; Б) Диплом, сертификат или удостоверение о допуске; В) Паспорт гражданина РФ; Г) Военный билет. Правильный ответ: Б.	
9.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Согласно законодательству РФ, какую ответственность может понести работник за разглашение сведений, составляющих коммерческую тайну организации? При прогнозировании рисков проекта необходимо учитывать возможные потери от разглашения. А) Только дисциплинарную ответственность (выговор или увольнение); Б) Только гражданско-правовую ответственность (возмещение убытков); В) Только административную ответственность (штраф); Г) Все перечисленные виды ответственности в зависимости от тяжести нарушения. Правильный ответ: Г.	УК-2.3.2
10.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какие из перечисленных нормативных документов регулируют вопросы охраны труда на рабочем месте? Знание этих документов необходимо для прогнозирования простоев из-за травматизма и нарушений безопасности. А) Трудовой кодекс РФ (раздел «Охрана труда»); Б) Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»; В) Гражданский кодекс РФ; Г) Правила по охране труда при выполнении определённых видов работ (отраслевые правила). Правильные ответы: А, Б, Г.	УК-2.3.2
11.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какие требования к оформлению трудовых отношений устанавливает Трудовой кодекс РФ, и как их соблюдение влияет на прогнозирование кадровых рисков в проекте? А) Обязательное заключение трудового договора в письменной форме; Б) Включение в трудовой договор условий об оплате труда, режиме работы и отдыха; В) Обязательное проведение испытательного срока для всех новых сотрудников; Г) Наличие должностной инструкции, определяющей обязанности работника. Правильные ответы: А, Б, Г.	УК-2.3.2
12.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. При прогнозировании рисков проекта, связанных с изменениями в законодательстве о персональных данных,	УК-2.3.2

	необходимо учитывать требования Федерального закона «О персональных данных» (152-ФЗ). Какое действие организации может привести к штрафным санкциям и должно быть заложено в прогнозную модель рисков? А) Хранение персональных данных сотрудников в бумажном виде в сейфе; Б) Обработка персональных данных без письменного согласия субъекта в случаях, когда это не предусмотрено законом; В) Передача персональных данных внутри организации между отделами; Г) Уничтожение персональных данных по истечении срока хранения. Правильный ответ: Б.	
13.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. При прогнозировании сроков проекта с использованием специализированного ПО возникает риск получения недостоверных результатов из-за ограничений цифровых инструментов. Какой фактор является ключевым ограничением при применении таких программ для прогнозирования? А) Автоматический пересчёт расписания при изменении длительности работ; Б) Зависимость точности прогноза от качества и полноты исходных данных; В) Возможность визуализации критического пути в виде диаграммы Ганта; Г) Наличие функции выравнивания ресурсов. Правильный ответ: Б.	УК-2.3.3
14.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. При использовании метода Монте-Карло для прогнозирования рисков проекта в цифровом инструменте возникает риск некорректных результатов из-за ограничений моделирования. Какое утверждение отражает ограничение применения этого цифрового инструмента? А) Метод Монте-Карло позволяет учесть все возможные сценарии развития проекта; Б) Результаты моделирования зависят от корректности задания распределений вероятностей для входных переменных; В) Программа автоматически подбирает оптимальное распределение для каждой переменной; Г) Метод гарантирует 100% точность прогноза при большом количестве итераций. Правильный ответ: Б.	УК-2.3.3
15.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. При прогнозировании показателей проекта с использованием табличных процессоров (например, Microsoft Excel) возникает ограничение, связанное с человеческим фактором. Какое из перечисленных ограничений наиболее критично при применении Excel для построения прогнозных моделей? А) Возможность создания сложных формул и макросов;	УК-2.3.3

	Б) Риск ошибок в формулах и ссылках при копировании данных, что приводит к искажению прогноза; В) Наличие встроенных статистических функций; Г) Возможность визуализации данных с помощью графиков и диаграмм. Правильный ответ: Б.	
16.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. При использовании специализированных цифровых инструментов для прогнозирования проектных показателей существуют ограничения, связанные с квалификацией пользователя и качеством данных. Какие из перечисленных факторов являются ограничениями применения таких инструментов? А) Необходимость высокой квалификации пользователя для корректной настройки моделей и интерпретации результатов; Б) Зависимость точности прогноза от полноты и достоверности исходных данных; В) Автоматическое обновление прогнозов при изменении исходных данных; Г) Невозможность учёта качественных факторов (например, моральный дух команды) в количественных моделях. Правильные ответы: А, Б, Г.	УК-2.3.3
17.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. При выборе цифрового инструмента для прогнозирования ресурсов проекта необходимо учитывать его ограничения. Какие из перечисленных ограничений характерны для систем управления проектами (например, MS Project) при прогнозировании ресурсных потребностей? А) Ограниченная возможность учёта квалификационных требований к персоналу при назначении ресурсов; Б) Необходимость ручного ввода данных о доступности ресурсов (графики работы, отпуска, больничные); В) Возможность выравнивания загрузки ресурсов автоматически; Г) Сложность интеграции с другими системами (бухгалтерскими, кадровыми, складскими). Правильные ответы: А, Б, Г.	УК-2.3.3
18.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. При применении облачных сервисов для совместного прогнозирования и планирования проекта необходимо учитывать их возможности и ограничения. Какие из перечисленных факторов являются ограничениями использования облачных сервисов? А) Зависимость от скорости и стабильности интернет-соединения; Б) Риски утечки конфиденциальных данных (коммерческой тайны) при хранении в облаке; В) Возможность одновременной работы нескольких пользователей в режиме реального времени; Г) Ограниченная функциональность по сравнению с десктопными версиями специализированного ПО. Правильные ответы: А, Б, Г.	УК-2.3.3
19.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и	ПК-3.3.5

	запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. При разработке прогнозной модели управления качеством в проекте необходимо руководствоваться требованиями международного стандарта, устанавливающего требования к системе менеджмента качества. Какой стандарт является основным для построения СМК и учитывается при прогнозировании рисков качества? А) ISO 9001; Б) ISO 14001; В) ISO 31000; Г) ISO 21500. Правильный ответ: А.	
20.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какой национальный стандарт устанавливает требования к видам и комплектности конструкторских документов и должен учитываться при прогнозировании сроков разработки документации в проекте? А) ГОСТ 2.102-2013; Б) ГОСТ Р ИСО 9001-2015; В) ГОСТ 2.114-2016; Г) ГОСТ Р 57586-2017. Правильный ответ: А.	ПК-3.3.5
21.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. В каком федеральном законе установлены правовые основы стандартизации в Российской Федерации, знание которого необходимо для прогнозирования влияния изменений в стандартах на проектную деятельность? А) Федеральный закон «О техническом регулировании»; Б) Федеральный закон «О стандартизации в Российской Федерации»; В) Гражданский кодекс РФ; Г) Федеральный закон «О промышленной безопасности». Правильный ответ: Б.	ПК-3.3.5
22.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. При прогнозировании сроков разработки продукции необходимо учитывать требования стандартов Единой системы технологической документации (ЕСТД). Какой стандарт устанавливает требования к оформлению технологических карт и маршрутных карт, что влияет на прогноз трудоёмкости технологической подготовки производства? А) ГОСТ 2.102-2013; Б) ГОСТ 3.1102-2017; В) ГОСТ Р ИСО 9001-2015; Г) ГОСТ 2.114-2016. Правильный ответ: Б.	ПК-3.3.5
23.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. При прогнозировании затрат на сертификацию продукции необходимо учитывать требования нормативных документов,	ПК-3.3.5

	регулирующих подтверждение соответствия. Какие из перечисленных документов устанавливают правила и порядок сертификации в Российской Федерации? А) Федеральный закон «О техническом регулировании»; Б) Правила сертификации, утверждённые Постановлением Правительства РФ; В) Технические регламенты Таможенного союза (ЕАЭС); Г) Стандарты серии ISO 9000. Правильные ответы: А, Б, В.																													
24.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. При прогнозировании затрат на метрологическое обеспечение проекта необходимо учитывать требования нормативных документов в области обеспечения единства измерений. Какие из перечисленных документов регулируют вопросы поверки и калибровки средств измерений? А) Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» (ФЗ-102); Б) ГОСТ Р 8.879-2014 «Методики калибровки средств измерений»; В) ГОСТ Р 8.563-2009 «Методики (методы) измерений»; Г) ГОСТ 2.601-2013 «Эксплуатационные документы». Правильные ответы: А, Б, В.	ПК-3.3.5																												
25.	Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. Соотнесите альтернативный сценарий развития проекта и метод цифрового моделирования, который позволяет оценить этот сценарий. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. <table><tr><th colspan="2">Альтернативный сценарий проекта</th><th colspan="2">Метод цифрового моделирования</th></tr><tr><td>А</td><td>Оптимистичный сценарий (все риски не наступают, ресурсы доступны в полном объёме)</td><td>1</td><td>Дерево решений с расчётом ожидаемой ценности и вероятностей</td></tr><tr><td>Б</td><td>Пессимистичный сценарий (ключевые риски наступают, бюджет урезан)</td><td>2</td><td>Анализ чувствительности для определения критических факторов (Excel)</td></tr><tr><td>В</td><td>Сценарий задержки поставок от ключевого поставщика</td><td>3</td><td>Имитационное моделирование Монте-Карло</td></tr><tr><td>Г</td><td>Сценарий изменения требований заказчика</td><td>4</td><td>Сценарный менеджер Excel или специализированный инструмент для сравнительного анализа сценариев</td></tr></table> Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Альтернативный сценарий проекта		Метод цифрового моделирования		А	Оптимистичный сценарий (все риски не наступают, ресурсы доступны в полном объёме)	1	Дерево решений с расчётом ожидаемой ценности и вероятностей	Б	Пессимистичный сценарий (ключевые риски наступают, бюджет урезан)	2	Анализ чувствительности для определения критических факторов (Excel)	В	Сценарий задержки поставок от ключевого поставщика	3	Имитационное моделирование Монте-Карло	Г	Сценарий изменения требований заказчика	4	Сценарный менеджер Excel или специализированный инструмент для сравнительного анализа сценариев	А	Б	В	Г					УК-2.У.3
Альтернативный сценарий проекта		Метод цифрового моделирования																												
А	Оптимистичный сценарий (все риски не наступают, ресурсы доступны в полном объёме)	1	Дерево решений с расчётом ожидаемой ценности и вероятностей																											
Б	Пессимистичный сценарий (ключевые риски наступают, бюджет урезан)	2	Анализ чувствительности для определения критических факторов (Excel)																											
В	Сценарий задержки поставок от ключевого поставщика	3	Имитационное моделирование Монте-Карло																											
Г	Сценарий изменения требований заказчика	4	Сценарный менеджер Excel или специализированный инструмент для сравнительного анализа сценариев																											
А	Б	В	Г																											

	Ключ с правильным ответом: А-1, Б-3, В-2, Г-4.	
26.	Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Расположите этапы выбора оптимального варианта решения проектной задачи с использованием цифрового инструмента (на примере сравнения альтернативных расписаний в MS Project) в хронологическом порядке. А – внесение альтернативных параметров в программу (разные длительности работ, варианты назначения ресурсов); Б – проведение расчётов для каждого варианта (расчёт сроков, стоимости, загрузки ресурсов) и сравнение результатов; В – выбор оптимального варианта на основе заданных критериев (сроки, бюджет, загрузка); Г – определение критериев сравнения альтернативных вариантов (минимизация сроков, минимизация затрат, равномерная загрузка); Д – сбор исходных данных о работах, ресурсах и зависимостях проекта для всех альтернатив. Ключ с правильным ответом: ДГАБВ.	УК-2.У.3
27.	Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Расположите этапы выбора оптимального варианта управления рисками с использованием дерева решений (цифровой инструмент) в хронологическом порядке. А – расчёт ожидаемой ценности для каждой ветви дерева решений (вероятность × выгода/потери); Б – выбор альтернативы с наилучшим показателем ожидаемой ценности (максимум выгоды или минимум потерь); В – построение дерева решений с указанием всех альтернативных вариантов реагирования на риски (уклонение, передача, снижение, принятие); Г – определение вероятностей наступления каждого рискованного события для каждой альтернативы (на основе экспертных оценок или исторических данных); Д – оценка последствий каждого варианта (финансовых, временных, качественных) для каждой ветви дерева. Ключ с правильным ответом: ВГДАБ.	УК-2.У.3
28.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Разработайте алгоритм выбора оптимального варианта распределения ресурсов проекта при ограниченном бюджете с использованием цифрового инструмента (например, Excel или специализированное ПО для управления ресурсами). Опишите, как выдвигаются альтернативные варианты, какие критерии используются для их сравнения и как выбирается оптимальный вариант. Эталонный ответ: Первый этап – выдвижение альтернативных вариантов. На основе данных о проекте формируются альтернативные варианты распределения ресурсов, различающиеся по составу исполнителей, источникам привлечения и стоимости. Для каждого варианта определяются перечень работ, сроки и требуемые компетенции. Второй этап – определение критериев сравнения. Устанавливаются критерии: общая стоимость, сроки выполнения, загрузка персонала, риски перегрузок и качество работ. Каждому критерию	УК-2.У.3

	присваивается весовой коэффициент. Третий этап – расчёт показателей. С использованием цифрового инструмента рассчитываются показатели по каждому варианту: стоимость, длительность проекта, загрузка персонала. Данные сводятся в таблицу для сравнения. Четвёртый этап – оценка альтернатив. Для каждой альтернативы вычисляется интегральный показатель как сумма произведений нормированных значений критериев на их весовые коэффициенты. Выбирается вариант с наилучшим значением. Пятый этап – анализ чувствительности. Проверяется, как изменяется рейтинг альтернатив при изменении исходных данных или весов критериев. Если выбранный вариант остаётся лучшим при допустимых отклонениях, он утверждается. В противном случае проводится дополнительный анализ. Шестой этап – выбор и документирование. Оптимальный вариант фиксируется в протоколе с указанием всех альтернатив, критериев, результатов расчётов и обоснованием принятого решения.	
29.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Предложите методику выбора оптимального варианта управления проектными рисками с использованием цифрового инструмента. Опишите, как формируются альтернативные варианты, как оцениваются их вероятности и последствия, и как выбирается оптимальная стратегия. Эталонный ответ: Первый этап – идентификация рисков и формирование альтернативных стратегий реагирования (уклонение, передача, снижение, принятие). Каждая стратегия фиксируется как ветвь дерева решений. Второй этап – для каждой альтернативы определяются вероятности наступления рисков событий (на основе экспертных оценок, исторических данных или статистики). Третий этап – оцениваются последствия каждой альтернативы (финансовые, временные, качественные) и заносятся в дерево решений. Четвертый этап – рассчитывается ожидаемая ценность для каждой ветви как сумма произведений вероятностей на выгоды или потери. Выбирается альтернатива с наилучшим значением (максимум выгоды или минимум потерь). Пятый этап – проводится анализ чувствительности: проверяется, как изменится выбор при изменении исходных данных. Если выбранная стратегия остаётся оптимальной при разумных отклонениях, она утверждается. Шестой этап – выбранная стратегия фиксируется в реестре рисков с обоснованием на основе расчётов.	УК-2.У.3
30.	Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Расположите этапы выбора оптимального варианта инвестирования в проект с использованием имитационного моделирования Монте-Карло в хронологическом порядке. А – определение входных переменных модели (объём инвестиций, сроки, ставка дисконтирования, валютные риски) и задание для каждой из них распределения вероятностей (нормальное, треугольное, равномерное);	УК-2.У.3

	Б – выбор сценария с наилучшим соотношением риска и доходности на основе построенных распределений; В – проведение имитационного моделирования (например, 10 000 итераций) для расчёта распределения вероятностей NPV проекта; Г – анализ полученных распределений: расчёт доверительных интервалов, оценка вероятности отрицательного NPV, построение гистограммы и кривой риска; Д – формирование нескольких альтернативных сценариев инвестирования (разный объём вложений, разные сроки реализации, разные источники финансирования); Е – проведение анализа чувствительности: определение факторов, оказывающих наибольшее влияние на итоговый результат (NPV). Ключ с правильным ответом: ДАВГЕБ.	
31.	Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Расположите этапы анализа производственных потерь для прогнозирования их влияния на бюджет проекта в хронологическом порядке. А – выявление основных видов потерь (брак, простои, перерасход материалов) на основе данных производственного учёта; Б – разработка прогнозной модели зависимости потерь от объёмов производства (регрессионный анализ); В – сбор данных о производственных потерях за последние 6-12 месяцев (журналы брака, акты о простоях, отчёты о расходе материалов); Г – прогнозирование потерь на плановый период и их влияния на бюджет проекта; Д – ранжирование потерь по величине их влияния на бюджет (диаграмма Парето). Ключ с правильным ответом: ВАДБГ.	ПК-3.У.1
32.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Разработайте алгоритм анализа производственной деятельности для прогнозирования уровня брака в проекте. Опишите, какие данные собираются, какие методы анализа применяются, как строится прогнозная модель и как результаты прогноза используются для управления качеством. Эталонный ответ: Для прогнозирования уровня брака в проекте предлагается следующий алгоритм анализа производственной деятельности. Первый этап – сбор данных. Собираются данные о браке за последние 6-12 месяцев из журналов учёта брака, протоколов испытаний и актов о несоответствиях. Фиксируются: виды дефектов, количество дефектных единиц, причины возникновения, этапы производства, на которых выявлен брак, затраты на исправление. Второй этап – первичный анализ. Проводится стратификация данных по сменам, оборудованию, операторам, партиям сырья для выявления закономерностей. Строится диаграмма Парето для ранжирования видов дефектов по частоте возникновения и выделения «немногих жизненно важных» проблем. Третий этап – выявление причин. Для наиболее частых дефектов строится диаграмма Исикавы и применяется метод «5 почему» для	ПК-3.У.1

	выявления коренных причин. Определяются факторы, влияющие на уровень брака (человеческие, машинные, материальные, методологические, измерительные). Четвёртый этап – построение прогнозной модели. На основе исторических данных строится прогнозная модель уровня брака. Используются методы анализа временных рядов (для прогнозирования трендов) или регрессионный анализ (для выявления зависимости уровня брака от факторов, например, загрузки оборудования или квалификации персонала). Пятый этап – прогнозирование. Рассчитывается прогнозный уровень брака на плановый период (месяц, квартал) с указанием доверительных интервалов. Оцениваются потенциальные потери от брака (материальные, временные) и их влияние на бюджет проекта. Шестой этап – разработка рекомендаций. На основе прогнозных данных формулируются рекомендации по снижению брака: корректировка технологических процессов, обучение персонала, замена оборудования, ужесточение входного контроля. Седьмой этап – контроль и корректировка. После внедрения мероприятий проводится мониторинг фактического уровня брака и сравнение с прогнозными значениями. При отклонениях прогнозная модель корректируется с учётом новых данных.	
33.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Разработайте методику прогнозирования критичности отказов оборудования с использованием FMEA-анализа для производственного проекта. Опишите, как идентифицируются потенциальные отказы, как рассчитывается приоритетное число риска (ПЧР) и как результаты FMEA используются для разработки корректирующих мероприятий. Эталонный ответ: Для прогнозирования критичности отказов оборудования предлагается следующая методика FMEA-анализа. Первый этап – формирование перечня элементов. Составляется перечень оборудования и его элементов, которые могут привести к отказам: станки, конвейеры, измерительные системы, гидравлика, электроника, системы охлаждения. Для каждого элемента фиксируются его функции и режимы работы. Второй этап – идентификация видов потенциальных отказов. Для каждого элемента определяются возможные виды отказов: поломка, износ, сбой, заклинивание, перегрев, разгерметизация, потеря точности, отказ электроники. Фиксируется, как каждый вид отказа влияет на производственный процесс (снижение производительности, остановка, брак). Третий этап – оценка значимости последствий (S). Для каждого вида отказа оценивается тяжесть последствий по десятибалльной шкале. Четвёртый этап – определение причин и оценка вероятности возникновения (O). Для каждого отказа выявляются возможные причины: износ деталей, нарушение смазки, перегрузки, ошибки оператора, дефекты материалов. Для каждой причины оценивается вероятность возникновения по десятибалльной шкале. Пятый этап – оценка обнаружения (D). Оценивается, насколько	ПК-3.У.1

	эффективно существующие средства контроля выявляют отказ до его наступления. Шестой этап – расчёт приоритетного числа риска (ПЧР). Для каждого отказа рассчитывается ПЧР как произведение $S \times O \times D$. Седьмой этап – ранжирование и прогнозирование. Отказы ранжируются по величине ПЧР. Выделяются критические отказы с $ПЧР > 200$ (требуют немедленных мер), отказы средней критичности с $ПЧР 100–200$ (требуют внимания) и отказы с $ПЧР < 100$ (мониторинг). На основе рейтинга прогнозируются наиболее вероятные и опасные отказы, которые могут привести к срыву сроков проекта. Восьмой этап – разработка корректирующих мероприятий. Для критических отказов разрабатываются мероприятия по снижению ПЧР: замена узлов, внедрение системы предиктивной диагностики, обучение операторов, введение дополнительных проверок. Прогнозируется снижение ПЧР после внедрения мероприятий.																									
34.	Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Расположите этапы прогнозирования производительности труда на основе анализа производственной деятельности в хронологическом порядке. А – расчёт прогнозной производительности труда на плановый период с использованием трендовой модели; Б – сбор данных о выработке на одного работника за последние 3 года (помесячно или поквартально); В – анализ факторов, влияющих на производительность (квалификация, загрузка, мотивация, технология); Г – построение прогнозной модели (анализ временных рядов или регрессия) на основе исторических данных; Д – формулирование рекомендаций по повышению производительности на основе прогнозных данных. Ключ с правильным ответом: БВГАД.	ПК-3.У.1																								
35.	Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. Соотнесите метод анализа производственной деятельности и прогнозный показатель, который можно рассчитать с его использованием. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. <table><tr><th colspan="2">Метод анализа</th><th colspan="2">Прогнозный показатель</th></tr><tr><td>А</td><td>Анализ временных рядов</td><td>1</td><td>Прогноз вероятности возникновения дефектов и их критичности для проекта</td></tr><tr><td>Б</td><td>Регрессионный анализ</td><td>2</td><td>Прогноз уровня брака на следующий месяц на основе исторических данных</td></tr><tr><td>В</td><td>ФМЕА-анализ</td><td>3</td><td>Прогноз производительности труда при изменении объёмов производства</td></tr><tr><td>Г</td><td>Диаграмма Парето</td><td>4</td><td>Прогноз, на какие виды потерь следует направить усилия в первую очередь</td></tr></table> Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr></table>	Метод анализа		Прогнозный показатель		А	Анализ временных рядов	1	Прогноз вероятности возникновения дефектов и их критичности для проекта	Б	Регрессионный анализ	2	Прогноз уровня брака на следующий месяц на основе исторических данных	В	ФМЕА-анализ	3	Прогноз производительности труда при изменении объёмов производства	Г	Диаграмма Парето	4	Прогноз, на какие виды потерь следует направить усилия в первую очередь	А	Б	В	Г	ПК-3.У.1
Метод анализа		Прогнозный показатель																								
А	Анализ временных рядов	1	Прогноз вероятности возникновения дефектов и их критичности для проекта																							
Б	Регрессионный анализ	2	Прогноз уровня брака на следующий месяц на основе исторических данных																							
В	ФМЕА-анализ	3	Прогноз производительности труда при изменении объёмов производства																							
Г	Диаграмма Парето	4	Прогноз, на какие виды потерь следует направить усилия в первую очередь																							
А	Б	В	Г																							

	Ключ с правильным ответом: А-2, Б-3, В-1, Г-4.				
36.	Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Расположите этапы применения метода FMEA для прогнозирования отказов оборудования в производственном процессе в хронологическом порядке. А – разработка корректирующих мероприятий для устранения наиболее критичных отказов и прогнозирование их эффективности; Б – анализ видов потенциальных отказов оборудования по каждому элементу (поломка, износ, сбой); В – составление перечня элементов оборудования, которые могут привести к отказам (станки, конвейеры, измерительные системы); Г – оценка последствий каждого отказа по десятибалльной шкале значимости (S); Д – определение возможных причин отказов и оценка вероятности их возникновения (О) и обнаружения (D). Ключ с правильным ответом: ВБГДА.				ПК-3.У.1

Примечание: СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ тестовых заданий:

1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца). Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов

4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \ неточность \ ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов.

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру

проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- лекционный материал может сопровождаться раздаточным материалом;
- по ходу лекции студенты могут задавать вопросы преподавателю, дождавшись окончания текущей фразы (прерывать преподавателя недопустимо);
- если после объяснения преподавателя остались невыясненные положения, то их следует уточнить;
- материал, излагаемый преподавателем, следует конспектировать.

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий.

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимися практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;

- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий Требования к оформлению отчета о практической работе

Титульный лист отчета должен соответствовать шаблону, приведенному в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

Оформление основной части отчета должно быть оформлено в соответствии с ГОСТ 7.32-2017. Требования приведены в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

При формировании списка источников студентам необходимо руководствоваться требованиями стандарта ГОСТ 7.0.100-2018. Примеры оформления списка источников приведены в секторе нормативной документации ГУАП. <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет ему развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

В течение семестра студенты:

- защищают практические работы.
- выполняют тестирование по материалам лекции в среде LMS.

Для текущего контроля успеваемости используются тесты, приведенные в таблице

18

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

В течение семестра студенту необходимо сдать не менее 50% практических работ. Далее студент допускается к собеседованию или итоговому тестированию на «зачете».

Система оценок при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с руководящим документом организации РДО ГУАП. СМК 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов, обучающихся по образовательным программам высшего образования в ГУАП» <https://docs.guap.ru/smk/3.76.pdf>

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой