

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)

С.А. Назаревич

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«19» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Прогнозные модели проектной деятельности»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	27.03.05
Наименование направления подготовки/ специальности	Инноватика
Наименование направленности/ специализации	Инновации и технологический менеджмент
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 ФПИ 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 27.03.05 «Инноватика» направленности/специализации «Инновации и технологический менеджмент». Дисциплина реализуется кафедрой «№5».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-2 «Способен к оказанию информационной поддержки специалистам, осуществляющим научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы»

ПК-5 «Способен к проектированию элементов продукта (изделия) с учетом конструктивных и технологических особенностей, эргономических требований и функциональных свойств продукта (изделия)»

ПК-6 «Способен к определению показателей технического уровня проектируемой продукции (изделия)»

ПК-8 «. Способен к инспекционному контролю качества продукции (работ, услуг)»

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 экзамена (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
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен к оказанию информационной поддержки специалистам, осуществляющим научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы	ПК-2.3.1 знать этапы жизненного цикла инновационного продукта
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способен к проектированию элементов продукта (изделия) с учетом конструктивных и технологических особенностей,	ПК-5.У.1 уметь анализировать запросы потребителей и учитывать современные тренды и тенденции при разработке продукции (изделий)

	эргономических требований и функциональных свойств продукта (изделия)	
Профессиональные компетенции	ПК-6 Способен к определению показателей технического уровня проектируемой продукции (изделия)	ПК-6.3.1 знать технические, экономические, экологические и социальные требования к проектируемой продукции (изделию)
Профессиональные компетенции	ПК-8 . Способен к инспекционному контролю качества продукции (работ, услуг)	ПК-8.У.1 уметь применять современные методологии совершенствования производственных процессов

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Технология и организация бережливого производства»,
- «Инновационный менеджмент»,
- «Основы технического анализа промышленной продукции»,
- «Проектно-ориентированные методы разработки продукции»,
- «Организация проектно-конструкторской деятельности»,

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

- «Технологии нововведений»,
- «Технология цифровых процессов в управлении организацией».

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
<i>Общая трудоемкость дисциплины</i> , ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
<i>Из них часов практической подготовки</i>	17	17
<i>Аудиторные занятия</i> , всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
<i>Самостоятельная работа</i> , всего (час)	38	38
<i>Вид промежуточной аттестации</i> . зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Экз.,	Экз.,

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/КР (час)	СР (час)
Семестр 7					
Раздел 1. Прогнозные модели проектных сроков					
Тема 1.1. Метод критического пути (СРМ) с прогнозированием задержек	4	4			11
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					
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	5			8
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	4			8

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	4			11
Итого в семестре:	17	17			38
Итого	17	17	0	0	38

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 практическ ой подготовки, (час)	№ разде ла дисци п лины
Семестр 7					
1.	Прогнозирование длительности проекта с использованием метода PERT	Решение ситуационных задач	3	3	1
2.	Прогнозирование критических задержек с использованием метода критического пути (CPM) и анализа резервов времени	Решение ситуационных задач	3	3	1
3.	Прогнозирование рисков методом экспертных оценок (метод Дельфи)	Решение ситуационных задач	3	3	2
4.	Прогнозирование проектных рисков с использованием дерева решений и сценарного анализа	Решение ситуационных задач	4	4	3
5.	Прогнозирование стабильности проектных процессов с использованием контрольных карт (SPC) и FMEA	Решение ситуационных задач	4	4	4
Всего			17		

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 дисциплины (ТО)	22	22
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	8	8
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	8	8

Всего:	38	38
--------	----	----

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 шкалам : 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 внутри ЭИОС ГУАП «Интегрированная среда обучения»

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 таблице12.

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-	53-07 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)

	наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).	
2	Учебная аудитории для проведения практических занятий – укомплектована специализированной мебелью, оснащено 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
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Задачи; Тесты.

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	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«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**.

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«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
1.	Перечислите основные этапы жизненного цикла инновационного продукта и для каждого этапа укажите, какие прогнозные задачи решаются на данном этапе.	ПК-2.3.1
2.	Опишите этап «Разработка (НИОКР)» инновационного продукта и раскройте, какие прогнозные модели применяются для оценки затрат, сроков и технических рисков на этом этапе (например, PERT, метод Монте-Карло, регрессионный анализ).	
3.	Раскройте содержание этапа «Выход на рынок» жизненного цикла и сформулируйте, как прогнозирование спроса и поведения конкурентов влияет на выбор стратегии коммерциализации.	
4.	Сформулируйте перечень прогнозных показателей, которые необходимо отслеживать на этапе «Рост» жизненного цикла инновационного продукта (темпы роста продаж, доля рынка, уровень насыщения), и объясните их значение для принятия управленческих решений.	
5.	Проанализируйте этап «Зрелость» инновационного продукта с точки зрения прогнозирования момента насыщения рынка и предложите меры по продлению жизненного цикла.	
6.	Продемонстрируйте навыки применения прогнозных моделей (например, кривая диффузии инноваций, модель Бэсса) для прогнозирования темпов принятия инновационного продукта на разных этапах жизненного цикла, указав входные параметры и интерпретацию результатов.	

7.	Опишите методы прогнозирования морального старения и замещения инновационного продукта на этапе «Спад» и предложите мероприятия по управлению завершением жизненного цикла (снятие с производства, утилизация, вывод новых продуктов).	
8.	Раскройте взаимосвязь между этапами жизненного цикла инновационного продукта и прогнозированием потребностей в ресурсах (финансовых, человеческих, производственных) на каждом этапе, включая прогнозирование бюджетов и графиков поставок.	
9.	Сравните подходы к прогнозированию на ранних (этап разработки) и поздних (этап спада) этапах жизненного цикла инновационного продукта, указав особенности применяемых моделей.	
10.	Сформулируйте рекомендации по корректировке стратегии управления инновационным продуктом на основе прогнозных данных о динамике рынка и конкурентной среды на этапах «Рост» и «Зрелость», включая меры по усилению конкурентных преимуществ.	
11.	Продемонстрируйте навыки разработки прогнозного плана-графика жизненного цикла инновационного продукта с указанием ключевых контрольных точек, критических решений и прогнозируемых длительностей этапов, используя методы сетевого планирования (CPM, PERT).	
12.	Перечислите основные источники информации о запросах потребителей и современных трендах, используемые для прогнозирования требований к разрабатываемой продукции, и опишите, как эти данные обрабатываются для выявления устойчивых тенденций.	ПК-5.У.1
13.	Опишите методы прогнозирования потребительских предпочтений (анализ трендов, опросы, фокус-группы, анализ больших данных) и обоснуйте выбор каждого метода для разных типов продукции.	
14.	Раскройте содержание процесса анализа запросов потребителей при разработке инновационного изделия, включая этапы сбора, классификации и приоритизации требований, и сформулируйте, как результаты анализа влияют на технические характеристики продукта.	
15.	Сформулируйте перечень современных трендов и тенденций (например, экологичность, цифровизация, персонализация) и для каждого тренда предложите прогнозную модель, позволяющую оценить его влияние на требования к продукции.	
16.	Проанализируйте методы учета долгосрочных трендов при проектировании изделий (технологическое прогнозирование,	

	анализ сценариев) и сравните их с методами краткосрочного прогнозирования спроса.	
17.	Продемонстрируйте навыки применения метода «голос потребителя» для сбора и систематизации запросов потребителей, включая построение матрицы QFD для трансляции требований в технические характеристики.	
18.	Опишите подходы к прогнозированию изменения потребительских предпочтений под влиянием внешних факторов (экономических, социальных, технологических) и предложите меры по адаптации продукции к этим изменениям.	
19.	Раскройте использование моделей прогнозирования трендов для определения момента выхода на рынок и планирования обновления продуктового портфеля.	
20.	Сформулируйте алгоритм интеграции результатов анализа потребительских запросов и прогнозов трендов в техническое задание на разработку изделия, указав, какие разделы ТЗ подлежат корректировке.	
21.	Продемонстрируйте навыки проведения конкурентного анализа с учетом прогнозируемых трендов для выявления рыночных ниш и формирования уникального предложения продукта.	
22.	Разработайте план мониторинга потребительских запросов и рыночных трендов для обеспечения своевременной корректировки разрабатываемой продукции на протяжении всего жизненного цикла, используя прогнозные модели для раннего выявления изменений.	
23.	Перечислите основные группы требований к проектируемой продукции (технические, экономические, экологические, социальные) и для каждой группы укажите, какие прогнозные модели применяются для оценки их выполнения на этапе проектирования.	ПК-6.3.1
24.	Опишите технические требования к проектируемому изделию (надёжность, долговечность, точность, безопасность) и раскройте, как прогнозирование отказов (FMEA-анализ, дерево отказов) используется для обеспечения их выполнения.	
25.	Раскройте содержание экономических требований к продукции (себестоимость, цена, рентабельность, срок окупаемости) и сформулируйте, какие прогнозные модели применяются для оценки экономической эффективности проекта (NPV, IRR, анализ чувствительности).	
26.	Сформулируйте перечень экологических требований к проектируемому изделию (энергоэффективность, выбросы, утилизация, использование возобновляемых материалов) и	

	предложите прогнозные модели для оценки экологического следа на всех этапах жизненного цикла.	
27.	Проанализируйте социальные требования к продукции (эргономика, безопасность, доступность, восприятие потребителями) и опишите, как прогнозирование социальных рисков (метод Дельфи, сценарный анализ) учитывается при проектировании.	
28.	Продемонстрируйте навыки применения метода QFD (развёртывание функции качества) для трансляции технических, экономических, экологических и социальных требований в конкретные конструктивные и технологические решения при разработке изделия.	
29.	Опишите методы прогнозирования соответствия продукции техническим требованиям на этапе проектирования (имитационное моделирование, анализ воспроизводимости процессов, индексы пригодности C_p/C_{pk}) и обоснуйте выбор метода для различных типов изделий.	
30.	Раскройте использование прогнозных моделей для оценки экономических рисков при невыполнении экологических требований (штрафы, затраты на утилизацию, репутационные потери) и предложите меры по их минимизации.	
31.	Сформулируйте алгоритм интеграции требований всех четырёх групп в техническое задание на проектирование изделия, указав, как прогнозные оценки влияют на установление допустимых значений параметров.	
32.	Сравните прогнозные подходы к оценке долгосрочных социальных и экологических требований (например, изменение законодательства, общественных ожиданий) и краткосрочных технических и экономических требований, указав особенности применяемых моделей.	
33.	Продемонстрируйте навыки разработки прогнозной карты соответствия проектируемого изделия требованиям (техническим, экономическим, экологическим, социальным) с указанием контрольных точек и методов верификации на каждом этапе жизненного цикла.	
34.	Перечислите современные методологии совершенствования производственных процессов (бережливое производство, 6 сигм, TPM, 5S, SMED, Канбан, Кайдзен) и для каждой укажите, какие прогнозные модели используются для оценки эффективности их внедрения.	ПК-8.У.1
35.	Опишите методологию бережливого производства и раскройте, как прогнозирование потерь используется для выявления и устранения видов потерь (перепроизводство, ожидание, дефекты и др.).	
36.	Раскройте содержание методологии 6 сигм и сформулируйте,	

	какие прогнозные модели применяются для прогнозирования уровня дефектности и стабильности процессов (контрольные карты Шухарта, анализ воспроизводимости, индексы Cp/Cpk, прогнозирование DPMO).	
37.	Сформулируйте перечень прогнозных показателей для оценки эффективности внедрения методологии TPM	
38.	Проанализируйте прогнозные возможности системы 5S для организации рабочего места: как прогнозируется снижение времени поиска инструмента, сокращение потерь времени и повышение производительности на основе данных хронометража и наблюдений.	
39.	Продемонстрируйте навыки применения метода SMED (быстрая переналадка) для прогнозирования сокращения времени переналадки оборудования и предложите модель прогнозирования экономического эффекта от внедрения SMED (снижение затрат, рост гибкости производства).	
40.	Опишите прогнозные модели, используемые при внедрении системы Канбан (прогнозирование уровня запасов, времени выполнения заказов, пропускной способности), и обоснуйте выбор модели для различных типов производств (серийное, мелкосерийное).	
41.	Раскройте методологию Кайдзен (непрерывные улучшения) и сформулируйте, как прогнозирование эффективности малых улучшений (метод регрессионного анализа, контрольные карты) используется для оценки их влияния на качество и производительность.	
42.	Сравните прогнозные подходы к оценке эффекта от внедрения разных методологий совершенствования, указав, какие модели применяются для прогнозирования качества, времени и затрат в каждой методологии.	
43.	Разработайте алгоритм прогнозирования результатов внедрения комплексной методологии совершенствования производственных процессов с использованием имитационного моделирования (Монте-Карло) для оценки вероятности достижения целевых показателей.	
44.	Сформулируйте рекомендации по выбору методологии совершенствования производственных процессов на основе прогнозных оценок текущего состояния (например, уровень дефектности, загрузка оборудования, текучесть кадров) и прогноза ожидаемого эффекта от внедрения.	
45.	Продемонстрируйте навыки прогнозирования эффективности внедрения методологии совершенствования производственных процессов с использованием метода «затраты-выгода».	

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
	Учебным планом не предусмотрено	

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 этап жизненного цикла инновационного продукта характеризуется наибольшей неопределённостью и требует применения экспертных методов прогнозирования (метод Дельфи, сценарный анализ) для оценки технической реализуемости и рыночного потенциала? А) Этап вывода на рынок; Б) Этап роста; В) Этап НИОКР (научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы); Г) Этап зрелости. Правильный ответ: В.	ПК-2.3.1
2.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какая прогнозная модель используется для прогнозирования темпов принятия инновационного продукта потребителями на этапе вывода на рынок?	ПК-2.3.1

	А) Модель Бэсса (диффузия инноваций); Б) Контрольная карта Шухарта; В) Регрессионный анализ; Г) Диаграмма Исикавы. Правильный ответ: А.	
3.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. На каком этапе жизненного цикла инновационного продукта прогнозирование момента насыщения рынка становится критически важным для принятия решений о модификации продукта или выводе новых моделей? А) Этап вывода на рынок; Б) Этап роста; В) Этап зрелости; Г) Этап спада. Правильный ответ: В.	ПК-2.3.1
4.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какой метод прогнозирования наиболее целесообразен для оценки длительности этапов жизненного цикла инновационного продукта на стадии разработки, когда отсутствуют рыночные данные? А) Анализ временных рядов; Б) Метод экспертных оценок (Дельфи); В) Регрессионный анализ; Г) Имитационное моделирование Монте-Карло. Правильный ответ: Б.	ПК-2.3.1
5.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какой этап жизненного цикла инновационного продукта характеризуется максимальными темпами роста продаж и требует прогнозирования производственных мощностей для удовлетворения растущего спроса? А) Этап вывода на рынок; Б) Этап роста; В) Этап зрелости; Г) Этап спада. Правильный ответ: Б.	ПК-2.3.1
6.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы	ПК-2.3.1

	и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какие из перечисленных прогнозных задач решаются на этапе НИОКР (разработки) инновационного продукта? А) Прогнозирование затрат на разработку и сроков завершения работ; Б) Прогнозирование вероятности технического успеха (достижения заданных характеристик); В) Прогнозирование объёмов продаж на основе исторических данных; Г) Прогнозирование рыночного потенциала с использованием экспертных оценок. Правильные ответы: А, Б, Г.	
7.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какие прогнозные модели используются для прогнозирования спроса на инновационный продукт на этапе вывода на рынок? А) Модель диффузии инноваций (модель Бэсса); Б) Анализ временных рядов; В) Экспертные оценки (метод Дельфи); Г) Регрессионный анализ. Правильные ответы: А, В.	ПК-2.3.1
8.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какие из перечисленных мероприятий по прогнозированию должны быть реализованы на этапе зрелости инновационного продукта для продления его жизненного цикла? А) Прогнозирование момента насыщения рынка и замедления роста; Б) Прогнозирование эффективности модификации продукта (улучшение характеристик, новый дизайн); В) Прогнозирование затрат на вывод принципиально нового продукта; Г) Прогнозирование реакции конкурентов на изменения рынка. Правильные ответы: А, Б, Г.	ПК-2.3.1
9.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.	ПК-2.3.1

	Вопрос. Какие из перечисленных прогнозных моделей применяются для прогнозирования наступления этапа спада инновационного продукта? А) Анализ жизненного цикла технологии (S-кривая); Б) Прогнозирование морального старения на основе темпов появления новых технологий; В) Контрольная карта Шухарта; Г) Модель Бэсса (диффузия инноваций). Правильные ответы: А, Б.	
10.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какие из перечисленных прогнозных задач являются общими для всех этапов жизненного цикла инновационного продукта? А) Прогнозирование потребности в финансовых ресурсах; Б) Прогнозирование динамики спроса; В) Прогнозирование рисков (технических, рыночных, финансовых); Г) Прогнозирование сроков окупаемости инвестиций. Правильные ответы: А, В, Г.	ПК-2.3.1
11.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какая прогнозная модель используется для оценки вероятности того, что проектируемое изделие достигнет заданных технических характеристик (надёжность, точность, долговечность) на этапе разработки? А) FMEA-анализ (анализ видов и последствий отказов); Б) Регрессионный анализ; В) Контрольная карта Шухарта; Г) Модель Бэсса. Правильный ответ: А.	ПК-6.3.1
12.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какой метод прогнозирования используется для оценки экологических требований к продукции на этапе проектирования, включая прогноз выбросов, энергопотребления и возможности утилизации? А) Анализ жизненного цикла (LCA); Б) Метод Дельфи;	ПК-6.3.1

	В) Диаграмма Парето; Г) Контрольная карта Шухарта. Правильный ответ: А.	
13.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какая прогнозная модель используется для оценки социальных требований к продукции (эргономика, безопасность, восприятие потребителями) на этапе проектирования? А) Анализ сценариев (сценарный анализ); Б) Диаграмма Исикавы; В) Контрольная карта Шухарта; Г) Модель Бэсса. Правильный ответ: А.	ПК-6.3.1
14.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Для прогнозирования экономической эффективности проектируемого изделия (NPV, IRR, срок окупаемости) используется: А) Анализ дисконтированных денежных потоков (DCF); Б) Контрольная карта Шухарта; В) Диаграмма Исикавы; Г) FMEA-анализ. Правильный ответ: А.	ПК-6.3.1
15.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какой метод используется для прогнозирования соответствия проектируемого изделия требованиям безопасности и экологическим стандартам (например, RoHS, REACH) на этапе проектирования? А) Анализ соответствия нормативным требованиям с использованием прогнозных моделей риска; Б) Регрессионный анализ; В) Контрольная карта Шухарта; Г) Модель Бэсса. Правильный ответ: А.	ПК-6.3.1
16.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какие из перечисленных требований относятся к	ПК-6.3.1

	экономическим требованиям к проектируемой продукции? А) Себестоимость производства; Б) Цена реализации и конкурентоспособность; В) Энергоэффективность; Г) Срок окупаемости инвестиций. Правильные ответы: А, Б, Г.	
17.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какие из перечисленных методов используются для прогнозирования экологических требований к проектируемой продукции? А) Анализ жизненного цикла (LCA); Б) Прогнозирование выбросов и отходов на основе моделей материальных балансов; В) FMEA-анализ; Г) Прогнозирование энергопотребления на основе имитационного моделирования. Правильные ответы: А, Б, Г.	ПК-6.3.1
18.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какие из перечисленных прогнозных моделей применяются для оценки технических требований к проектируемой продукции? А) FMEA-анализ; Б) Дерево отказов (FTA); В) Метод конечных элементов для прогнозирования прочности и долговечности; Г) Анализ жизненного цикла (LCA). Правильные ответы: А, Б, В.	ПК-6.3.1
19.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какие из перечисленных социальных требований к продукции должны быть учтены при проектировании с использованием прогнозных моделей? А) Эргономика и удобство использования; Б) Безопасность для потребителя (отсутствие вредных веществ, травмобезопасность); В) Доступность цены для целевых групп; Г) Соответствие требованиям экологических стандартов	ПК-6.3.1

	(например, ограничения на выбросы). Правильные ответы: А, Б, В.	
20.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какие из перечисленных прогнозных моделей применяются для оценки экономических требований к проектируемой продукции? А) Анализ дисконтированных денежных потоков (DCF); Б) Анализ чувствительности (оценка влияния изменения цен, объёмов, затрат); В) Метод конечных элементов для прогнозирования себестоимости; Г) Имитационное моделирование Монте-Карло для оценки вероятности достижения целевых экономических показателей. Правильные ответы: А, Б, Г.	ПК-6.3.1
21.	Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Расположите этапы анализа запросов потребителей при разработке инновационного продукта в хронологическом порядке. А – трансформация выявленных потребностей в технические требования к продукту (QFD-анализ); Б – сбор первичной информации о потребителях (анкетирование, интервью, фокус-группы); В – мониторинг и анализ обратной связи от потребителей после вывода продукта на рынок; Г – сегментация потребителей по группам и выявление их приоритетных потребностей; Д – прогнозирование изменения потребительских предпочтений с учётом рыночных трендов. Ключ с правильным ответом: БГДАВ.	ПК-5.У.1
22.	Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Расположите этапы прогнозирования рыночных трендов для учёта их при разработке продукции в хронологическом порядке. А – идентификация ключевых трендов на основе анализа данных (социальные, экономические, технологические, экологические); Б – сбор данных о рыночных трендах из внешних источников	ПК-5.У.1

	(отчёты, базы данных, социальные сети); В – мониторинг изменений трендов и корректировка прогнозов на основе новых данных; Г – прогнозирование влияния трендов на потребительские предпочтения на плановый период; Д – интеграция прогнозов трендов в техническое задание на разработку продукта. Ключ с правильным ответом: БАГДВ.																		
23.	Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Расположите этапы адаптации разрабатываемой продукции к выявленным потребительским запросам с использованием прогнозных моделей в хронологическом порядке. А – выбор прогнозной модели для оценки изменения потребительских предпочтений (регрессия, анализ временных рядов); Б – проверка точности прогнозов на основе тестовой выборки (кросс-валидация); В – внесение изменений в конструкторскую документацию на основе прогнозных данных; Г – сбор данных о потребительских предпочтениях за последние периоды; Д – прогнозирование потребностей потребителей на плановый период с указанием доверительных интервалов. Ключ с правильным ответом: ГАДБВ.		ПК-5.У.1																
24.	Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. Соотнесите метод сбора информации о потребительских запросах и его применение для прогнозирования требований к продукции. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Метод сбора информации</th><th colspan="2">Применение для прогнозирования требований</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А</td><td>Анкетирование потребителей</td><td>1</td><td>Прогнозирование количественных оценок важности характеристик и предпочтений</td></tr> <tr> <td>Б</td><td>Фокус-группы</td><td>2</td><td>Прогнозирование долгосрочных трендов на основе анализа открытых вопросов и обсуждений</td></tr> <tr> <td>В</td><td>Анализ данных социальных сетей</td><td>3</td><td>Прогнозирование скрытых потребностей и мотивов потребителей на основе</td></tr> </tbody> </table>		Метод сбора информации		Применение для прогнозирования требований		А	Анкетирование потребителей	1	Прогнозирование количественных оценок важности характеристик и предпочтений	Б	Фокус-группы	2	Прогнозирование долгосрочных трендов на основе анализа открытых вопросов и обсуждений	В	Анализ данных социальных сетей	3	Прогнозирование скрытых потребностей и мотивов потребителей на основе	ПК-5.У.1
Метод сбора информации		Применение для прогнозирования требований																	
А	Анкетирование потребителей	1	Прогнозирование количественных оценок важности характеристик и предпочтений																
Б	Фокус-группы	2	Прогнозирование долгосрочных трендов на основе анализа открытых вопросов и обсуждений																
В	Анализ данных социальных сетей	3	Прогнозирование скрытых потребностей и мотивов потребителей на основе																

			неструктурированных данных		
	Г	Анализ поведения потребителей (Big Data)	4	Прогнозирование реальных предпочтений на основе фактических покупок и поведения	
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:					
А		Б		В	Г
Ключ с правильным ответом: А-1, Б-, В-3, Г-4.					
25.	Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. Соотнесите прогнозный метод анализа потребительских запросов и получаемый результат для разработки продукции. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.				ПК-5.У.1
		Прогнозный метод		Результат для разработки продукции	
А	Модель Бэсса (диффузия инноваций)		1	Прогноз востребованности новых функций и модификаций продукта	
Б	Анализ временных рядов продаж аналогичных продуктов		2	Прогноз времени достижения пиковых объёмов продаж и момента насыщения рынка	
В	Метод Дельфи для прогнозирования трендов		3	Прогноз сезонных и циклических колебаний спроса на продукцию	
Г	Регрессионный анализ зависимости спроса от характеристик продукта		4	Прогноз согласованных экспертных оценок будущих рыночных трендов	
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:					
А		Б		В	Г
Ключ с правильным ответом: А-2, Б-3, В-4, Г-1.					
26.	Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. Соотнесите группу потребителей и метод прогнозирования их запросов для разработки продукции. К каждой позиции,				ПК-5.У.1

данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.

Группа потребителей		Метод прогнозирования запросов	
А	Массовый потребитель (B2C)	1	Анализ сценариев потребления, метод Дельфи
Б	Крупные корпоративные клиенты (B2B)	2	Анализ Big Data поведения пользователей, анкетирование
В	Нишевые потребители (премиум-сегмент)	3	Анализ временных рядов контрактов и тендеров
Г	Государственные заказчики	4	Метод Дельфи, фокус-группы с ограниченным числом потребителей

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

Ключ с правильным ответом: А-2, Б-3, В-4, Г-1.

27. Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.
- Разработайте алгоритм интеграции прогнозов потребительских запросов в техническое задание на разработку продукта. Опишите, как выявленные потребности трансформируются в технические характеристики, как учитываются прогнозы трендов и как результаты включаются в ТЗ.
- Эталонный ответ:
- Интеграция прогнозов потребительских запросов в техническое задание выполняется в шесть этапов.
- На первом этапе собираются и структурируются потребительские запросы через анкетирование, интервью и анализ соцсетей, группируя их по категориям: функциональные, качественные, эргономические, эстетические.
- На втором этапе прогнозируются тренды с использованием анализа временных рядов, метода Дельфи и сценарного анализа для оценки изменения запросов на плановый период (3-5 лет).
- На третьем этапе с помощью QFD каждой потребности ставится в соответствие техническая характеристика с конкретными значениями и методами контроля.

ПК-5.У.1

	На четвёртом этапе в ТЗ закладываются как текущие, так и прогнозируемые требования (например, экологичность, цифровизация, персонализация) с соответствующими допусками и запасами прочности. На пятом этапе результаты оформляются в разделе ТЗ «Требования к продукции» с указанием источников данных и методов прогнозирования, а также включается раздел «Прогнозные оценки изменений требований». На шестом этапе после вывода продукта на рынок отслеживается обратная связь, и при отклонениях прогнозов от факта выполняется корректировка ТЗ для следующих версий продукта.	
28.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Разработайте методику прогнозирования изменения потребительских предпочтений под влиянием современных трендов (экологичность, цифровизация, персонализация). Укажите, какие источники данных используются, какие прогнозные модели применяются и как результаты прогноза влияют на разработку продукции. Эталонный ответ: Для прогнозирования изменения потребительских предпочтений под влиянием трендов (экологичность, цифровизация, персонализация) предлагается следующая методика. Источниками данных служат маркетинговые отчёты, анализ соцсетей, данные о продажах, опросы и отраслевые публикации. Для каждого тренда применяются разные модели. Экологичность прогнозируется через регрессионный анализ зависимости спроса от экологических характеристик и LCA. Цифровизация — через S-кривую и имитационное моделирование Монте-Карло. Персонализация — через анализ временных рядов запросов на кастомизацию и метод Дельфи. Результаты интегрируются в разработку: по экологичности определяются требования к материалам и энергоэффективности; по цифровизации — интерфейсы и сроки морального устаревания; по персонализации — модульность конструкции и доля кастомизированных заказов. По каждому тренду формулируются рекомендации для разработчиков с указанием сроков и рисков запаздывания. Прогнозы обновляются ежеквартально на основе новых данных, при отклонениях более 10-15% корректируются	ПК-5.У.1

	допущения и планы разработки.	
29.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Разработайте порядок проведения конкурентного анализа с учётом прогнозируемых трендов для выявления рыночных ниш при разработке инновационного продукта. Опишите этапы, используемые методы и способы интерпретации результатов. Эталонный ответ: Порядок конкурентного анализа с учётом прогнозируемых трендов включает шесть этапов. На первом этапе идентифицируются прямые и косвенные конкуренты, анализируются их продуктовые линейки, цены и стратегии. На втором этапе оцениваются конкурентные преимущества по ключевым характеристикам с использованием бенчмаркинга, анализа отзывов и экспертных оценок, строится карта позиционирования. На третьем этапе на основе трендов прогнозируются возможные действия конкурентов с применением сценарного анализа и метода Дельфи. На четвёртом этапе выявляются рыночные ниши – сегменты с низкой конкуренцией и ожидаемым ростом спроса, оцениваемые по размеру, темпам роста и доступности входа. На пятом этапе оценивается привлекательность ниш через прогнозирование спроса (регрессия, временные ряды) и инвестиционную привлекательность (NPV, IRR, срок окупаемости), риски – через Монте-Карло. На шестом этапе формулируется стратегия дифференциации продукта, определяются ключевые характеристики для конкурентного преимущества и разрабатывается план вывода на рынок. Результаты оформляются в виде матрицы позиционирования с прогнозируемыми изменениями и рекомендациями для разработчиков и маркетологов.	ПК-5.У.1
30.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Разработайте методику мониторинга потребительских запросов и рыночных трендов для обеспечения своевременной корректировки разрабатываемой продукции на протяжении всего жизненного цикла. Опишите периодичность мониторинга, источники данных, методы обработки и механизмы обновления прогнозов. Эталонный ответ:	ПК-5.У.1

	Методика мониторинга потребительских запросов и трендов включает периодичность, источники данных, методы обработки и механизмы обновления прогнозов. Периодичность: на этапе НИОКР – ежеквартально; на выведении – ежемесячно; на росте и зрелости – ежеквартально; на спаде – ежеквартально; при новых трендах или изменениях законодательства – внеочередно. Источники данных: отзывы на маркетплейсах и в соцсетях, служба поддержки, опросы клиентов, аналитические отчёты, данные о продажах, действия конкурентов, изменения нормативных требований. Методы обработки: контент-анализ для качественных данных, статистические методы (расчёт средних, временные ряды), прогнозирование – ARIMA, регрессия, экспоненциальное сглаживание, Монте-Карло. Результаты визуализируются в дашбордах. Механизмы обновления прогнозов: при отклонении факта от прогноза более 10-15% проводится анализ причин и корректировка модели. При подтверждении отклонения в течение двух периодов прогноз пересматривается. При отклонении более 20% созывается совещание для корректировки продукта или стратегии. Результаты оформляются в ежемесячных/ежеквартальных отчётах для руководителя проекта и команды разработчиков с указанием изменений запросов, трендов и рекомендуемых корректирующих действий. При критических изменениях корректировки вносятся внеочередно. Для автоматизации рекомендуется использовать дашборды с интеграцией CRM и системами управления отзывами с триггерами оповещения при превышении пороговых значений.	
31.	Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Расположите этапы внедрения методологии бережливого производства на производственном участке в хронологическом порядке. А – внедрение системы 5S для организации рабочих мест и визуализации потоков; Б – анализ текущего состояния процессов и картирование потока создания ценности; В – выявление видов потерь (перепроизводство, ожидание, дефекты, лишние движения и др.); Г – разработка плана устранения потерь с прогнозированием экономического эффекта; Д – мониторинг результатов внедрения и корректировка	ПК-8.У.1

	плана на основе прогнозных данных. Ключ с правильным ответом: БВГАД.			
32.	Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Расположите этапы внедрения методологии 6 Сигм для снижения дефектности процесса в хронологическом порядке. А – определение проекта и его целей (снижение дефектности до заданного уровня); Б – измерение текущего уровня дефектности и сбор данных о процессе; В – анализ данных для выявления коренных причин дефектов; Г – улучшение процесса путём внедрения корректирующих мероприятий; Д – контроль достигнутого уровня и прогнозирование долгосрочной стабильности процесса. Ключ с правильным ответом: АБВГД.	ПК-8.У.1		
33.	Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Расположите этапы прогнозирования эффективности внедрения методологии TPM на производственном участке в хронологическом порядке. А – прогнозирование роста коэффициента общей эффективности оборудования (ОЕЕ) на основе планов ТОиР; Б – анализ текущих показателей ОЕЕ и выявление причин простоев; В – разработка плана технического обслуживания и ремонта с прогнозом затрат; Г – внедрение системы TPM и обучение персонала; Д – мониторинг ОЕЕ и корректировка плана ТОиР на основе фактических данных. Ключ с правильным ответом: БВАГД.	ПК-8.У.1		
34.	Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. Соотнесите методологию совершенствования производственных процессов и прогнозный показатель, который используется для оценки её эффективности. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. <table><tr><td>Методология</td><td>Прогнозный показатель эффективности</td></tr></table>	Методология	Прогнозный показатель эффективности	ПК-8.У.1
Методология	Прогнозный показатель эффективности			

	А	Бережливое производство	1	Прогноз снижения уровня дефектности (DPMO) и стабильности процесса (индексы Cp/Cpk)			
	Б	6 Сигм	2	Прогноз роста коэффициента общей эффективности оборудования (OEE) и сокращения простоев			
	В	TPM	3	Прогноз сокращения времени производственного цикла и снижения запасов (WIP)			
	Г	SMED	4	Прогноз сокращения времени переналадки и роста гибкости производства			
	Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:						
А		Б		В		Г	
Ключ с правильным ответом: А-3, Б-1, В-2, Г-4.							
35.	Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. Соотнесите инструмент методологии совершенствования производственных процессов и его назначение для прогнозирования улучшений. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.					ПК-8.У.1	
Инструмент методологии		Назначение для прогнозирования улучшений					
А	Картирование потока создания ценности (VSM)	1	Прогнозирование сокращения времени переналадки на основе оптимизации операций				
Б	Контрольные карты Шухарта	2	Прогнозирование стабильности процесса после внедрения улучшений				
В	SMED	3	Прогнозирование сокращения потерь и времени цикла на основе визуализации потоков				
Г	Метод «5 почему»	4	Прогнозирование устранения коренных причин дефектов и снижения их повторяемости				
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> Ключ с правильным ответом: А-3, Б-2, В-1, Г-4.	А	Б	В	Г																									
А	Б	В	Г																											
36.	Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. Соотнесите этап цикла PDCA и прогнозную задачу, решаемую на этом этапе при внедрении методологии совершенствования. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. <table><tr><td colspan="2">Методология</td><td colspan="2">Прогнозный показатель эффективности</td></tr><tr><td>А</td><td>Plan (Планируй)</td><td>1</td><td>Прогнозирование стабильности процесса и необходимости корректировки на основе мониторинга</td></tr><tr><td>Б</td><td>Do (Делай)</td><td>2</td><td>Прогнозирование достижения целевых показателей (дефектность, производительность) на основе анализа данных</td></tr><tr><td>В</td><td>Check (Проверяй)</td><td>3</td><td>Прогнозирование эффекта от внедрения мероприятий на основе анализа сценариев</td></tr><tr><td>Г</td><td>Act (Действуй)</td><td>4</td><td>Прогнозирование долгосрочного эффекта и стандартизация успешных решений</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> Ключ с правильным ответом: А-3, Б-2, В-1, Г-4.	Методология		Прогнозный показатель эффективности		А	Plan (Планируй)	1	Прогнозирование стабильности процесса и необходимости корректировки на основе мониторинга	Б	Do (Делай)	2	Прогнозирование достижения целевых показателей (дефектность, производительность) на основе анализа данных	В	Check (Проверяй)	3	Прогнозирование эффекта от внедрения мероприятий на основе анализа сценариев	Г	Act (Действуй)	4	Прогнозирование долгосрочного эффекта и стандартизация успешных решений	А	Б	В	Г					ПК-8.У.1
Методология		Прогнозный показатель эффективности																												
А	Plan (Планируй)	1	Прогнозирование стабильности процесса и необходимости корректировки на основе мониторинга																											
Б	Do (Делай)	2	Прогнозирование достижения целевых показателей (дефектность, производительность) на основе анализа данных																											
В	Check (Проверяй)	3	Прогнозирование эффекта от внедрения мероприятий на основе анализа сценариев																											
Г	Act (Действуй)	4	Прогнозирование долгосрочного эффекта и стандартизация успешных решений																											
А	Б	В	Г																											
37.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Разработайте алгоритм выбора методологии совершенствования производственного процесса на основе прогнозных оценок текущего состояния и ожидаемого эффекта. Опишите критерии выбора и этапы принятия решения. Эталонный ответ: Алгоритм выбора методологии совершенствования производственного процесса включает пять этапов. На первом этапе оценивается текущее состояние процесса:	ПК-8.У.1																												

	собираются данные о дефектности (DPMO), производительности, загрузке оборудования, времени цикла и потерях. Источниками данных служат журналы контроля, отчёты ОТК, данные ERP-систем и хронометраж. Выявляются "узкие места" и виды потерь. На втором этапе прогнозируется ожидаемый эффект от каждой методологии с использованием экспертных оценок (Дельфи), анализа сценариев или имитационного моделирования (Монте-Карло). Для бережливого производства прогнозируется сокращение времени цикла и запасов, для 6 Сигм — снижение дефектности, для TPM — рост ОЕЕ, для SMED — сокращение времени переналадки. На третьем этапе определяются критерии выбора: критичность проблемы (влияние на качество, сроки, затраты), доступность ресурсов (финансовых, кадровых, временных), уровень компетенций персонала, сложность внедрения и сроки окупаемости. На четвёртом этапе методология выбирается на основе сравнения прогнозных оценок по критериям с использованием метода взвешенных оценок или матрицы решений. Приоритет отдаётся методологии с наибольшим соотношением "эффект / затраты" и минимальными рисками. На пятом этапе разрабатывается план внедрения с прогнозом сроков, бюджета и контрольных точек, а также план мониторинга эффективности с использованием прогнозных моделей (контрольные карты, анализ временных рядов).	
38.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Разработайте методику прогнозирования экономической эффективности внедрения методологии Lean на производственном участке. Опишите, какие показатели прогнозируются, какие модели используются и как результаты оформляются для руководства. Эталонный ответ: Методика прогнозирования экономической эффективности внедрения бережливого производства включает следующие шаги. Прогнозируемые показатели: сокращение времени	ПК-8.У.1

	производственного цикла (ведущее к росту производительности), снижение уровня запасов (WIP и готовой продукции), сокращение потерь от брака и переработок, снижение затрат на хранение и логистику, рост производительности труда. Для прогнозирования используются: анализ временных рядов для прогнозирования трендов сокращения времени цикла и запасов на основе пилотных внедрений; регрессионный анализ для выявления зависимости затрат от уровня потерь; метод Монте-Карло для вероятностной оценки экономического эффекта с учётом неопределённости. Экономический эффект рассчитывается как сумма экономии от сокращения времени цикла (высвобождение оборотных средств), экономии от снижения запасов, экономии от сокращения брака и переработок, экономии от роста производительности труда. Затраты на внедрение включают обучение персонала, консультационные услуги, приобретение оборудования для визуализации, затраты на модернизацию рабочих мест. Прогнозные расчёты оформляются в виде таблицы с указанием прогнозируемой экономии по каждой категории, срока окупаемости и чистого дисконтированного дохода (NPV). Дополнительно включается анализ чувствительности — как изменяется экономическая эффективность при отклонении ключевых факторов (например, рост затрат на внедрение на 20%). Рекомендации для руководства формулируются на основе прогнозных оценок: целесообразность внедрения, рекомендуемый бюджет, сроки и ожидаемая окупаемость.	
39.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Разработайте порядок прогнозирования стабильности производственного процесса после внедрения методологии 6 Сигм с использованием контрольных карт Шухарта. Опишите, как интерпретируются результаты прогноза и какие решения принимаются на их основе. Эталонный ответ: Порядок прогнозирования стабильности процесса после внедрения 6 Сигм включает следующие этапы.	ПК-8.У.1

	На первом этапе после внедрения корректирующих мероприятий собираются данные о процессе в течение установленного периода (обычно 25–30 подгрупп). Строятся контрольные карты (X-карта и R-карта) для оценки стабильности среднего значения и размаха. На втором этапе рассчитываются индексы воспроизводимости процесса C_p и C_{pk}, которые прогнозируют, насколько процесс способен удовлетворять заданным допускам при сохранении текущей вариабельности. На третьем этапе выполняется прогнозирование долгосрочной стабильности с использованием анализа временных рядов контрольных точек. Оцениваются тренды (наличие смещения среднего) и сезонные колебания. На четвёртом этапе интерпретируются результаты прогноза. Если контрольные точки стабильны, а $C_p/C_{pk} \geq 1,33$ — процесс стабилен и соответствует требованиям. Если точки выходят за контрольные границы или $C_p/C_{pk} < 1,33$ — прогнозируется нестабильность, что требует дополнительных корректирующих действий. На пятом этапе на основе прогноза принимаются решения: при стабильности — стандартизация достигнутого уровня, при нестабильности — проведение дополнительного анализа причин и повторный цикл DMAIC. Результаты прогноза оформляются в виде отчёта с графиками контрольных карт, расчётами индексов C_p/C_{pk} и выводами о долгосрочной стабильности, с указанием рекомендуемых действий (стандартизация, корректировка, мониторинг с повышенной периодичностью).	
40.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Разработайте методику прогнозирования эффекта от внедрения методологии SMED (быстрая переналадка) на производственном участке. Опишите, как прогнозируется сокращение времени переналадки, какие риски учитываются и как результаты включаются в план внедрения. Эталонный ответ: Методика прогнозирования эффекта от внедрения SMED включает пять этапов. На первом этапе анализируется текущее время переналадки с разбивкой на внутренние (выполняемые при	ПК–8.У.1

	остановленном оборудовании) и внешние (выполняемые без остановки) операции. Проводится хронометраж и классификация операций. На втором этапе прогнозируется сокращение времени переналадки на основе перевода внутренних операций во внешние (например, предварительный нагрев инструмента, подготовка оснастки) и оптимизации оставшихся внутренних операций. Прогноз основывается на экспертных оценках и анализе аналогичных внедрений. Для вероятностной оценки используется имитационное моделирование (Монте-Карло) с учётом вариативности выполнения операций. На третьем этапе прогнозируется экономический эффект от сокращения времени переналадки: рост доступного времени работы оборудования (увеличение ОЕЕ), сокращение партий и запасов, рост гибкости производства (возможность выпуска малых партий). Экономический эффект рассчитывается как прирост производительности (дополнительные единицы продукции) за счёт сокращения простоев. На четвёртом этапе оцениваются риски внедрения: возможность роста дефектности при сокращении времени (из-за неполной отработки операций), сопротивление персонала, недостаток квалификации. Для каждого риска прогнозируется вероятность и влияние, разрабатываются меры по их минимизации (дополнительное обучение, пробные пуски). На пятом этапе результаты прогноза включаются в план внедрения: целевое время переналадки, этапы достижения, ожидаемый экономический эффект, бюджет, сроки окупаемости. План содержит контрольные точки для мониторинга фактического сокращения времени и корректировки прогнозов при отклонениях. Отчёт для руководства включает сравнение текущего и целевого времени переналадки, прогнозируемый рост ОЕЕ и производительности, расчёт срока окупаемости и анализ чувствительности к ключевым факторам.	
--	--	--

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 обучающимся 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.

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:

экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается

аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

В течение семестра студенту необходимо сдать не менее 50% практических работ, выполнить тестирования в среде LMS не ниже оценки "удовлетворительно". В случае невыполнении вышеизложенного, студент, при успешном прохождении промежуточной аттестации в форме экзамена, не может получить аттестационную оценку выше "хорошо"

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