

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)
«10» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы технического анализа промышленной продукции»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	27.03.05
Наименование направления подготовки/ специальности	Инноватика
Наименование направленности	Инновации и технологический менеджмент
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Доц., к.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата 10.02.2025)

С.А. Назаревич
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 5
«10» февраля 2025 г, протокол № 01-02/2025

Заведующий кафедрой № 5

д.т.н., доц.
(уч. степень, звание)

(подпись, дата 10.02.2025)

Е.А. Фролова
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

доц., к.т.н.
(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата 10.02.2025)

Н.Ю. Ефремов
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Основы технического анализа промышленной продукции» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 27.03.05 «Инноватика» направленности «Инновации и технологический менеджмент». Дисциплина реализуется кафедрой «№5».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен к проведению патентного поиска и построению патентных ландшафтов с целью выявления технологических направлений развития»

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

ПК-3 «Способен к постановке задач при проведении патентно-информационных исследований, анализа и исследований в области промышленного дизайна, в том числе актуальной ситуации современного рынка, портрета потребителя, характерных для данного сегмента предпочтений потребителей»

ПК-7 «Способен к планированию разработки комплекта технической документации продукта»

ПК-11 «Способен к постановке на производство методами аддитивных технологий сложных изделий»

ПК-12 «Способен к проектированию модели сложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с определением градаций уровней качества продукции и услуг, исследованием нормативно-технических документов и созданием соответствующему научно-техническому уровню предприятия конкурентоспособного продукта, опирающегося на разработанный комплекс нормативно-технической документации регламентирующий требуемый уровень качества при заданном эталоне.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета.

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

Целью дисциплины «Основы технического анализа промышленной продукции» является получение знаний в области анализа уровня качества исследуемой продукции, определения этапов жизненного цикла исследуемой продукции и применения методов стандартизации для последующего контроля качества и испытаний новой продукции для создания у студентов способностей к профессиональной 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-1 Способен к проведению патентного поиска и построению патентных ландшафтов с целью выявления технологических направлений развития	ПК-1.3.1 знать порядок проведения патентного поиска и анализа ПК-1.У.1 уметь проводить информационно-аналитический поиск с использованием научных публикаций, новостных лент институтов развития, материалов выставок-ярмарок, аналитических и прогнозных докладов, патентных справочных систем (баз данных)
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 ПК-2.У.1 уметь анализировать и систематизировать информацию для определения уровня научно-технического развития организации, создаваемого (разрабатываемого) объекта
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен к постановке задач при проведении патентно-информационных исследований, анализа и исследований в области промышленного дизайна, в том числе актуальной ситуации современного рынка, портрета потребителя, характерных для данного сегмента предпочтений потребителей	ПК-3.3.1 знать методы анализа технического уровня объектов техники и технологии ПК-3.У.1 уметь анализировать технический уровень проектируемой продукции (изделия)
Профессиональные компетенции	ПК-7 Способен к планированию разработки комплекта технической	ПК-7.3.1 знать стандарты, содержащие требования к технической документации

	документации продукта	ПК-7.У.1 уметь проводить опросы экспертов и анализировать полученные сведения
Профессиональные компетенции	ПК-11 Способен к постановке на производство методами аддитивных технологий сложных изделий	ПК-11.3.1 знать требования технологической дисциплины при изготовлении сложных изделий аддитивного производства ПК-11.У.1 уметь анализировать результаты изготовления сложных изделий аддитивного производства ПК-11.В.1 владеть корректировкой технологических параметров в зависимости от выявленных отклонений от заданных свойств и структуры сложных изделий аддитивного производства
Профессиональные компетенции	ПК-12 Способен к проектированию модели сложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий	ПК-12.3.1 знать оборудование аддитивного производства, имеющееся в организации, его возможности и особенности конструкции ПК-12.У.1 уметь проектировать трехмерные модели сложных изделий, изготавливаемых методами аддитивных технологий, с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования ПК-12.В.1 владеть формулировкой требований к сложному изделию аддитивного производства исходя из технического задания на его разработку

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Основы технической документации
- Основы проектной деятельности

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

- Проектно-ориентирование методы разработки 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
		№5
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)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
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.**)	Дифф. Зач.	Дифф. Зач.

Примечание: ** кандидатский экзамен

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 5					
Раздел 1 Основы первичного анализа продукции промышленного назначения					
1.1 Основные понятие о продукте, услуге, категориях продукта	2				
1.2 Классические модели жизненного цикла продукции, товара, процесса, инновации	2				
1.3 Основные этапы разработки новой продукции по ГОСТ 2.103, Тактика выбора номенклатуры показателей качества продукции промышленного назначения	2				
1.4 Техническая декомпозиция изделия	2				
1.5 Основные виды стандартов, документы по уровням управления организацией, основные документы для стандартизации	2				
1.6 Основные конструкторские, технологические и организационные документы	2				
Раздел 2 Реверсивный инжиниринг					
2.1 Введение в реверсивный инжиниринг аддитивными технологиями	2				

2.2 Исследование аддитивного оборудования	2		2		
2.3 Технический анализ изделия	2		2		
2.4 Исследование причин возникновения несоответствий	2		2		
2.5 Формирование новой концепции изделия с учетом выявленных несоответствий	2				
Раздел 3 Подходы к оценке качества технического уровня продукции					
3.1 Основы создания технического отчета по исследуемой продукции, основы модифицирования необходимых функциональных характеристик	2				
3.2 Техника структурного и компонентного анализа исследуемого продукта, услуги	2				
3.3 Методы оценки качества	2				
3.4 Дифференциальная оценка качества	2		2		
3.5 Комплексная оценка качества	2		2		
3.6 Оценка качества по нескольким показателям	2		2		
3.7 Карта технического уровня продукции (ГОСТ)			2		
3.8 Оценка уровня инновационности изделия			3		
Итого в семестре:	34		17		57
Итого	34	0	17	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
Раздел 1 Основы первичного анализа продукции промышленного назначения	1.1 Основные характеристики направления, основные термины (Изучение основных терминов в области управления качеством процессов, обеспечения качества, введение в основные характеристики специальности)
	1.2 Классические модели жизненного цикла продукции, товара, процесса, инновации (Исследование основных моделей жизненного цикла, определение этапов и реперных значений для производимой продукции и услуг)
	1.3 Основные этапы разработки новой продукции по ГОСТ 2.103, Тактика выбора номенклатуры показателей качества продукции промышленного назначения (Номенклатура показателей качества, стандарты, регламентирующие номенклатуру показателей качества, единичные и комплексные показатели)
	1.4 Техническая декомпозиция изделия (Исследование и применение древовидной диаграммы для технической декомпозиции)
	1.5 Основные виды стандартов, документы по уровням управления

		организацией, основные документы для стандартизации (Исследование основных видов стандартов, и других документов из системы организационно-распорядительных документов организации)
		1.6 Основные конструкторские, технологические и организационные документы юридического лица (Изучение основного перечня документов систем, виды изделий, оформление текстовой документации, маршрутные карты, операционные карты, основные прикладные документы)
Раздел Реверсивный инжиниринг	2	2.1 Введение в реверсивный инжиниринг аддитивными технологиями (Ведение в принципы реверсивного инжиниринга, ознакомление с аддитивными технологиями и принципами филаментизации)
		2.2 Исследование аддитивного оборудования (Исследование аддитивного оборудования, режимов печати и возможных несоответствий, возникающих в процессе)
		2.3 Технический анализ изделия (Исследование прото-изделия на предмет дефектов, полученных при эксплуатации и несоответствий, выраженных при производстве с помощью классических методик, включающих базовые инженерные навыки)
		2.4 Исследование причин возникновения несоответствий (Исследование несоответствий и дефектов, построение гипотез формирования дефектов и несоответствий)
		2.5 Формирование новой концепции изделия с учетом выявленных несоответствий (Разработка концепции модернизированного изделия с учетом выявленных дефектов и несоответствий)
Раздел Подходы к оценке качества технического уровня продукции	3	3.1 Основы создания технического отчета по исследуемой продукции, основы модифицирования необходимых функциональных характеристик (Основные принципы формирования технического учета запятой указания функционального назначения запятой методы и инструменты для модификация целевых функциональных характеристик устройства)
		3.2 Техника структурного и компонентного анализа исследуемого продукта, услуги (Изучение методик представления технических характеристик с помощью инструментов систематизации и визуализации)
		3.3 Методы оценки качества (Изучение методик измерения уровня качества продукции, с примерами на основании исследования рынка и приведения эталонов)
		3.4 Дифференциальная оценка качества (Изучение методик измерения уровня качества продукции, с примерами на основании исследования рынка и приведения эталонов)
		3.5 Комплексная оценка качества (Изучение показателей качества, характеризующих отличительные свойства продукции)
		3.6 Оценка качества по нескольким показателям (Изучение показателей качества, характеризующих отличительные свойства продукции)
		3.7 Карта технического уровня продукции (ГОСТ) (Изучение ГОСТ 2.116-84 ЕСКД. Карта технического уровня и качества продукции)
		3.8 Оценка качества новшества (Изучение показателей качества характеризующих инновационный потенциал продукции)

4.3. 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
Семестр 5				
1.	Исследование аддитивного оборудования	2	2	2
2.	Технический анализ изделия	2	2	2
3.	Исследование причин возникновения несоответствий	2	2	2
4.	Дифференциальная оценка качества	2	2	3
5.	Комплексная оценка качества	2	2	3
6.	Оценка качества по нескольким показателям	2	2	3
7.	Карта технического уровня продукции (ГОСТ)	2	2	3
8.	Оценка уровня инновационности изделия	3	3	3
Всего		17		

4.4. 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 5, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	40	40
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	7	7
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. 7-11.

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
--------------------	--------------------------	--------------------------

		библиотек е (кроме электронн ых экземпляр ов)
005 Н 19	Управление ключевыми показателями эффективности основных производственных процессов : учебно-методическое пособие / С. А. Назаревич ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2021. - 58 с.	10
https://znaniu.m.com/catalog/product/1168520	Токарев, А. О. Отказы деталей машин. Анализ причин, техническая диагностика и профилактика : учебник / А. О. Токарев, И. Г. Мироненко. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 220 с. - ISBN 978-5-9729-0506-5. - Текст : электронный. - URL:	
https://znaniu.m.com/catalog/product/2069228	Разина, И. С. Метрологическое обеспечение качества продукции : учебное пособие / И. С. Разина, Е. В. Приймак ; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т - Казань : Изд-во КНИТУ, 2022. - 96 с. - ISBN 978-5-7882-3198-3. - Текст : электронный. - URL:	
005 Н19	Инноватика и управление качеством. Моделирование производственных ситуаций : практикум / С. А. Назаревич, Г. В. Гетманова ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2021. - 67 с.	10
005 Н19	Эмоциональный интеллект. Фронтинирование проблемных технологий и продуктов : учебное пособие / С. А. Назаревич, И. А. Шишкин ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2022. - 66 с.	10
URL: https://znaniu.m.ru/catalog/product/2140706 (дата обращения: 17.08.2024).	Митрошин, А. А. Методы оценки качества жизни населения и социально-экономической дифференциации территорий : монография / А.А. Митрошин, Ю.Ю. Шитова, Ю.А. Шитов. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 96 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/monography_5a129974a65cd9.88159942. - ISBN 978-5-16-013591-5	
https://znaniu.m.com/catalog/product/1086769 (дата обращения: 17.08.2024)	Серенков, П. С. Методы менеджмента качества. Процессный подход : монография / П. С. Серенков, А. Г. Курьян, В. П. Волонтей. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2020. — 441 с. : ил. — (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-985-475-628-8. - Текст : электронный. - URL:	

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
http://www.riastk.ru/stq/adetail.php?ID=83224	Статья в журнале РИО Стандарты и качество – «Методика оценки технического уровня новшества»
http://www.opengost.ru/	Портал нормативно-технических документов
http://internet-law.ru/gosts/gost/5297/	ГОСТ 2.116-84 «ЕСКД. Карта технического уровня и качества продукции». М.: Стандартиформ. 2007. – 17с.
http://docs.cntd.ru/document/1200005367	ГОСТ 16504-81 «Испытания и контроль качества. Продукции. Основные термины и определения». М.: 2009. — 24с.
http://docs.cntd.ru/document/1200072597	РД 50-492-84 «Методика оценки научно-технического уровня асу. Типовые положения». М.: 1985. — 14с.
http://robot.bmstu.ru/files/GOST/gost_2.101-68.pdf	ГОСТ 2.101-68 «ЕСКД. Виды изделий». М.: 1971. — 5с.
http://internet-law.ru/gosts/gost/59583/	ГОСТ 22851-77 «Выбор номенклатуры показателей качества промышленной продукции». М.: 1977. — 10с.
http://www.gostrf.com/normadata/1/4293850/4293850547.htm	Р 50-54-8-87 «Методические подходы к классификации, группированию и определению областей применения показателей качества изделий машиностроения и приборостроения». М.: 1987. — 106с.
http://docs.cntd.ru/document/gost-27-002-89	ГОСТ 27.002-89 Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения. М.: 2002. — 32с.
http://www.riastk.ru/stq/adetail.php?ID=83224	Статья в журнале РИО Стандарты и качество – «Методика оценки технического уровня новшества»

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	MS Windows (MacOS, Linux)
2	MS Office (Libre Office)

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
	Не предусмотрено

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).	
2	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий - укомплектована специализированной мебелью, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечена доступом в электронную информационно-образовательную среду ГУАП	
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	
4	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации	

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
Дифференцированный зачёт	Список вопросов; 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 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – 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.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – 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.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – 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.

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.	Сформулируйте определение термина качество, продукция, услуга	ПК-2.3.1
2.	Приведите практические примеры и определите основные метрики для процесса как результативность и эффективность	ПК-1.У.1
3.	Сформулируйте основные этапы разработки по ГОСТ 2.103	ПК-1.У.1
4.	Сформулируйте основные документы КД, ТД, виды документов	ПК-1.У.1

5.	Приведите практические примеры для определения номенклатуры показателей качества технической продукции	ПК-2.У.1
6.	Приведите примеры подходов к оценке основных показателей качества продукции	ПК-12.У.1
7.	Сформулируйте определение технику определения основных показателей качества продукции	ПК-2.3.1
8.	Сформулируйте определение основных разделов технических условий – форма, содержание, назначение.	ПК-3.3.1
9.	Сформулируйте определение и приведите перечень основных методик оценки качества продукции	ПК-2.3.1
10.	Укажите последовательность техники проведения анализа технического уровня продукции	ПК-3.У.1
11.	Приведите основные формы и содержание форм представления данных о техническом устройстве	ПК-12.В.1
12.	Какая последовательность действий лежит в технике поиска кодов ОКП с учетом каких информационных систем	ПК-12.У.1
13.	Проведите анализ с помощью методов количественного и качественного анализа технических характеристик изделия	ПК-2.У.1
14.	Проведите анализ методов оценки качества продукции и докажите какой из них необходим для каких ситуаций	ПК-12.3.1
15.	Приведите практические примеры и определите показатели назначения	ПК-12.3.1
16.	Приведите практические примеры и определите единичный показатель	ПК-3.У.1
17.	Каким образом определяется комплексный показатель	ПК-12.В.1
18.	Каким образом определяется базовый показатель	ПК-11.В.1
19.	Какие действия нужно провести для корректировки исследуемых показателей технических характеристик	ПК-11.В.1
20.	Какие действия нужно провести для выявления с помощью КД показателей назначения	ПК-3.У.1
21.	Какие действия нужно провести для выявления с помощью КД показателей надежности	ПК-3.У.1
22.	Какие действия нужно провести для выявления с помощью КД показателей эргономичности	ПК-11.В.1
23.	Какие действия нужно провести для выявления с помощью КД показателей технологичности	ПК-11.3.1
24.	Перечислите этапы подготовки и проведения экспертизы	ПК-11.3.1
25.	Каким образом составляется отчет об исследовании технической продукции, какие основные пункты должен содержать отчет	ПК-1.3.1
26.	Каким образом составляется отчет об оценке технического уровня	ПК-1.3.1
27.	Каким образом составляется отчет об дифференциальном методе оценки качества продукции	ПК-11.3.1
28.	Каким образом составляется отчет об комплексном методе оценки качества продукции	ПК-3.У.1
29.	Каким образом составляется отчет об оценке качества по нескольким показателям	ПК-3.У.1
30.	Сформулируйте основные категории, входящие в понятие, продукция	ПК-3.3.1
31.	Сформулируйте основные потребители, задающие требования к качеству	ПК-3.3.1
32.	Сформулируйте основные формы для анализа технических характеристик	ПК-7.3.1

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

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

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения 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	<p>### Тестовый вопрос с одним ответом: Какой из следующих документов является официальным патентом?</p> <ul style="list-style-type: none"> - А) Заявка на промышленный образец - В) Патент - С) Руководство пользователя - D) Технический отчет <p>Ответ: В) Патент</p>	ПК-1
2	<p>### Тестовый вопрос с несколькими вариантами: Какой из следующих методов используется для патентного поиска? (Выберите все подходящие варианты)</p> <ul style="list-style-type: none"> - А) Ключевые слова - В) Анализ цитирований - С) Социальные сети - D) Классификация патентов <p>Ответ: А) Ключевые слова, В) Анализ цитирований, D) Классификация патентов</p>	ПК-1
3	<p>### Тестовый вопрос на установление соответствия: Сопоставьте типы патентов с их описаниями:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Полезный патент 2. Патент на промышленный образец 3. Патент на изобретение 4. Патент на товарный знак <p>А. Защита внешнего оформления продукта В. Защита новых технических решений С. Защита уникального украшения или логотипа D. Защита новых функций или улучшений продукта</p> <p>Ответ: 1 - D 2 - А 3 - В 4 - С</p>	ПК-1
4	<p>### Тестовый вопрос на установление последовательности: Расставьте в правильной последовательности этапы патентного процесса:</p>	ПК-1

	1. Публикация заявки 2. Экспертиза заявки 3. Подача заявки 4. Выдача патента Ответ: 3, 2, 1, 4	
5	<p>### Тестовый вопрос открытого типа: Опишите процесс патентного поиска и построения патентных ландшафтов с целью выявления технологических направлений развития. Укажите основные методы и инструменты, которые используются для этой цели.</p> <p>Ответ: (Ответ должен включать описание этапов, таких как определение области поиска, использование баз данных патентов, анализ полученных данных, построение визуальных представлений (ландшафтов), а также методы, такие как навигация по классификациям патентов, использование ключевых слов и пробных патентных запросов).</p>	ПК-1
6	<p>Тестовый вопрос с одним ответом: Какое из следующих понятий относится к области научных исследований? А) Лабораторные испытания Б) Конструкторское проектирование В) Создание рекламы Г) Программирование</p> <p>Правильный ответ: А) Лабораторные испытания</p>	ПК-2
7	<p>Тестовый вопрос с несколькими вариантами: Каковы основные стадии научно-исследовательской работы? (выберите все подходящие варианты) А) Формулировка гипотезы Б) Моделирование В) Определение целевой аудитории Г) Сбор данных Д) Написание отчета</p> <p>Правильные ответы: А) Формулировка гипотезы, Г) Сбор данных, Д) Написание отчета</p>	ПК-2
8	<p>Тестовый вопрос на установление соответствия: Соотнесите типы работ с их кратким описанием: 1) Научно-исследовательские работы 2) Опытно-конструкторские работы 3) Технологические работы</p> <p>А) Внедрение новых технологий и процессов. Б) Исследование новых знаний и разработка теоретических основ. В) Разработка, проверка и оптимизация прототипов.</p> <p>Правильная соответствие: 1 - Б 2 - В 3 - А</p>	ПК-2

9	<p>Тестовый вопрос на установление последовательности: Установите последовательность этапов научно-исследовательской работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Анализ и интерпретация данных 2) Формулирование гипотезы 3) Сбор данных 4) Оформление результатов в виде отчета <p>Правильная последовательность: 2) Формулирование гипотезы → 3) Сбор данных → 1) Анализ и интерпретация данных → 4) Оформление результатов в виде отчета</p>	ПК-2
10	<p>Тестовый вопрос открытого типа: Опишите, какие ключевые этапы включает в себя процесс выполнения опытно-конструкторских и технологических работ. Какие аспекты необходимо учитывать на каждом из этапов?</p>	ПК-2
11	<p>Тестовый вопрос с одним ответом: Какой из следующих методов используется для сбора первичной информации о потребительских предпочтениях?</p> <ol style="list-style-type: none"> A) Анализ вторичных данных B) Опросы C) Метод фокус-групп D) Контент-анализ 	ПК-3
12	<p>Тестовый вопрос с несколькими вариантами: Какие из перечисленных методов могут быть использованы для изучения портрета потребителя? (Выберите все подходящие варианты)</p> <ol style="list-style-type: none"> A) Опросы B) Интервью C) Наблюдение D) Визуальный анализ данных E) Мозговой штурм 	
13	<p>Тестовый вопрос установите соответствие: Соответствующие методы исследования и их описание:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Опрос 2. Фокус-группа 3. Наблюдение 4. Этнографическое исследование <p>A) Групповая дискуссия с потребителями B) Систематическое наблюдение за поведением потребителей C) Сбор информации через стандартные вопросы D) Взаимодействие с потребителями в их естественной среде</p> <p>Ответы: 1 - C 2 - A 3 - B 4 - D</p>	
14	Тестовый вопрос на установление последовательности:	

	<p>Установите правильную последовательность этапов исследования потребительских предпочтений:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Анализ собранных данных 2) Формулировка гипотезы 3) Сбор данных 4) Определение целей исследования <p>Правильный порядок: 4 → 2 → 3 → 1</p>	
15	<p>Тестовый вопрос открытого типа:</p> <p>Каковы основные методы исследования и анализа данных, используемых для определения портрета потребителя, и как они помогают в выявлении предпочтений потребителей в данном сегменте?</p>	ПК-3
16	<p>1. Тестовый вопрос с одним ответом:</p> <p>Какой документ является основным в комплекте технической документации продукта?</p> <ul style="list-style-type: none"> - а) Инструкция пользователя - б) Техническое задание - с) Устав проекта - д) План обеспечения качества <p>Правильный ответ: б) Техническое задание</p>	ПК-7
17	<p>2. Тестовый вопрос с несколькими вариантами:</p> <p>Какие из следующих документов могут входить в комплект технической документации продукта? (Выберите все подходящие варианты)</p> <ul style="list-style-type: none"> - а) Спецификация - б) Инструкция по эксплуатации - с) Программный код - д) Методические рекомендации <p>Правильные ответы: а) Спецификация, б) Инструкция по эксплуатации, д) Методические рекомендации</p>	ПК-7
18	<p>3. Тестовый вопрос на установление соответствия:</p> <p>Соотнесите тип документа с его назначением:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1) Техническая спецификация - 2) Инструкция по эксплуатации - 3) Отчет по тестированию - 4) Уведомление об изменении <p>а) Описание функциональности и требований к продукту б) Руководство для конечного пользователя с) Подтверждение успешности тестирования д) Информация об обновлениях продукта</p> <p>Правильные соответствия:</p> <p>1 - а 2 - б 3 - с 4 - д</p>	ПК-7
19	<p>4. Тестовый вопрос на установление последовательности:</p>	ПК-7

	<p>Установите корректную последовательность этапов разработки технической документации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1) Разработка проекта документа - 2) Согласование документа - 3) Обсуждение структуры и содержания - 4) Внесение правок и завершение документа <p>Правильная последовательность: 3 - 1 - 2 - 4</p>	
20	<p>5. Тестовый вопрос открытого типа:</p> <p>Опишите основные этапы разработки комплекта технической документации продукта. Какова важность каждого из этих этапов для успешного завершения проекта?</p>	ПК-7
21	<p>1. Тестовый вопрос с одним ответом:</p> <p>Какой из следующих материалов наиболее часто используется в аддитивных технологиях для 3D-печати?</p> <ul style="list-style-type: none"> - а) Алюминий - б) ПП (полипропилен) - в) PLA (полилактид) - г) Стекло <p>Ответ: в) PLA (полилактид)</p>	ПК-11
22	<p>2. Тестовый вопрос с несколькими вариантами:</p> <p>Какие из перечисленных технологий относятся к аддитивным? (Выберите все подходящие варианты.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - а) Струйная печать - б) Лазерное спекание - в) ЧПУ-фрезеровка - г) Слоями напечатанные печать (SLS) <p>Ответы: а), б), г)</p>	ПК-11
23	<p>3. Тестовый вопрос для установления соответствия:</p> <p>Установите соответствие между типами аддитивных технологий и их описаниями:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) FDM 2) SLA 3) SLS 4) DLP <p>а) Печать с использованием фотополимеров и УФ-ламп</p> <p>б) Печать с использованием порошковых материалов и лазерного спекания</p> <p>в) Печать с использованием термопластиков через экструдер</p> <p>г) Печать с использованием цифровых проекторов</p> <p>Ответ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 - в) 2 - а) 3 - б) 4 - г) 	ПК-11
24	<p>4. Тестовый вопрос на установление последовательности:</p> <p>Установите правильную последовательность этапов процесса 3D-печати FDM:</p>	ПК-11

	1) Подготовка 3D-модели 2) Экструзия материала 3) Повторное сканирование и доработка модели 4) Постобработка изделия <p>Ответ: 1, 2, 4, 3</p>	
25	<p>5. Тестовый вопрос открытого типа:</p> <p>Опишите кратко, какие методы аддитивных технологий используются для создания сложных изделий и их преимущества по сравнению с традиционными методами производства.</p> <p>Ответ (пример):</p> <p>В аддитивных технологиях для создания сложных изделий используются такие методы, как FDM (экструзия), SLA (лазерная стереолитография) и SLS (лазерное спекание порошков). Главные преимущества этих методов включают возможность создания сложных геометрий, снижение количества отходов по сравнению с субтрактивными методами, быстрый прототипирование и возможность производства индивидуальных изделий без необходимости в дорогостоящих формах.</p>	ПК-11
26	<p>#### Тестовый вопрос с одним ответом:</p> <p>Какой из следующих методов чаще всего используется в аддитивном производстве для создания деталей из пластика?</p> <ul style="list-style-type: none"> - а) Литье - б) 3D-печать - с) Фрезерование - d) Ковка <p>Ответ: б) 3D-печать</p>	ПК-12
27	<p>#### Тестовый вопрос с несколькими вариантами:</p> <p>Какие из следующих материалов могут быть использованы в аддитивных технологиях? (Выберите все подходящие варианты)</p> <ul style="list-style-type: none"> - а) Пластик - б) Металл - с) Камень - d) Стекло <p>Ответ: а) Пластик, б) Металл, с) Камень, d) Стекло</p>	ПК-12
28	<p>#### Тестовый вопрос на установление соответствия:</p> <p>Сопоставьте методы аддитивного производства с соответствующими описаниями:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. FDM 2. SLS 3. SLA 4. DMLS <ul style="list-style-type: none"> а) Использует лазер для спекания порошковых материалов. б) Печатает детали с помощью расплавленного пластика. с) Использует свет для затвердевания полимерной смолы. д) Печатает металлические детали с помощью лазерной технологии. <p>Ответ:</p>	ПК-12

	1 - b, 2 - a, 3 - c, 4 - d	
29	<p>### Тестовый вопрос на установление последовательности: Установите правильную последовательность шагов в процессе 3D-печати:</p> <p>1. Подготовка 3D-модели. 2. Печать детали. 3. Постобработка. 4. Сохранение и анализ результата. Ответ: 1, 2, 3, 4</p>	ПК-12
30	<p>Тестовый вопрос открытого типа: Опишите преимущества и недостатки применения аддитивных технологий для изготовления сложных изделий.</p>	ПК-12

Система оценивания тестовых заданий:

1. 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. 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. 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. 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. 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.

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:

лекции согласно разделам (табл.3) и темам (табл.4).

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ .

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание к выполнению лабораторной работы выдается преподавателем в начале занятия в соответствии с планом занятий. Темы лабораторных работ приведены в табл. 6 данной программы.

Выполнение лабораторной работы состоит из трех этапов:

- аналитического;
- расчетно-графического;
- контрольного в виде защиты отчета.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен содержать: титульный лист, основную часть, выводы по результатам исследований.

На титульном листе должны быть указаны: название дисциплины, название лабораторной работы, фамилия и инициалы преподавателя, фамилия и инициалы студента, номер его учебной группы и дата защиты работы.

Основная часть должна содержать задание, результаты экспериментально-практической работы, расчетно-аналитические материалы, листинг кода/скрин экрана.

Выводы по проделанной работе должны содержать основные результаты по работе.

Требования к оформлению отчета о лабораторной 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>

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.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им 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;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

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 лабораторные работы
- выполняют тестирования по материалам лекции в среде LMS.

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:

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

В течение семестра студенту необходимо сдать не менее 50% лабораторных работ, не менее 50% практических работ, выполнить тестирования в среде LMS не ниже оценки "удовлетворительно". В случае невыполнения вышеизложенного, студент, при успешном прохождении промежуточной аттестации в форме экзамена/диф.зачета, 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/guap/2020/sto_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