

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

«Проектно-ориентированные методы разработки продукции»
(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

Санкт-Петербург– 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

ст. преп.
(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата 09.02.2026)

А. С. Тур
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 5
«09» февраля 2026 г, протокол № 01-02/2026

Заведующий кафедрой № 5

д.т.н., доц.
(уч. степень, звание)

(подпись, дата 09.02.2026)

Е.А. Фролова
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

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

(подпись, дата 09.02.2026)

Н.Ю. Ефремов
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Проектно-ориентированные методы разработки продукции» 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-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-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-7 «Способен к планированию разработки комплекта технической документации продукта»

ПК-9 «Цифровая метрология»

ПК-11 «Способен к организации внедрения рационализаторских предложений силами производственного участка механосборочного производства»

ПК-12 «Способен к постановке на производство методами аддитивных технологий сложных изделий»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением компьютерного проектирования и математического моделирования технологических процессов, аналогов продуктов, способов и средств получения комбинированных продуктов, интегрированных подходов к контролю качества и методов управления качеством продукции.

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 (5 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины - формирование у студентов системных знаний и практических навыков в области проектного подхода к разработке новой продукции на основе методологии инженерного проектирования, включающей анализ требований, генерацию концепций, выбор оптимальных решений, разработку конструкторской документации.

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.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) ПК-1.В.1 владеть определением и анализом актуальных направлений развития науки, техники и технологий в Российской Федерации и за рубежом, входящих в сферу отраслевой специализации организации
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен к оказанию информационной поддержки специалистам, осуществляющим научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы	ПК-2.З.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 ПК-2.В.1 владеть поиском, сбором и систематизацией информации об уровне научно-технического развития в соответствующих научно-технических областях
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен к постановке задач при проведении патентно-информационных исследований, анализа и исследований в области промышленного	ПК-3.З.1 знать методы анализа технического уровня объектов техники и технологии ПК-3.У.1 уметь анализировать технический уровень проектируемой продукции (изделия) ПК-3.В.1 владеть формулированием и постановкой задач по поиску научно-технической информации, результатов научных исследований, а также по проведению патентно-информационных исследований

	дизайна, в том числе актуальной ситуации современного рынка, портрета потребителя, характерных для данного сегмента предпочтений потребителей	
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способен к проектированию элементов продукта (изделия) с учетом конструктивных и технологических особенностей, эргономических требований и функциональных свойств продукта (изделия)	ПК-5.У.2 владеть разработкой конструкторской документации согласно требованиям ЕСКД
Профессиональные компетенции	ПК-6 Способен к определению показателей технического уровня проектируемой продукции (изделия)	ПК-6.У.1 уметь выявлять угрозы со стороны других производителей продукции (изделия), обладающих охраняемыми документами (патентами, лицензиями) ПК-6.В.1 владеть определением возможности предоставления правовой охраны для проектируемой продукции (изделия)
Профессиональные компетенции	ПК-7 Способен к планированию разработки комплекта технической документации продукта	ПК-7.3.1 знать стандарты, содержащие требования к технической документации ПК-7.У.1 уметь проводить опросы экспертов и анализировать полученные сведения
Профессиональные компетенции	ПК-9 Цифровая метрология	ПК-9.3.3 знать нормативную документацию по контролю качества продукции; эксплуатации, ремонту, наладке, поверке, калибровке, юстировке и хранению цифровых средств измерений
Профессиональные компетенции	ПК-11 Способен к организации внедрения рационализаторских предложений силами производственного участка механосборочного производства	ПК-11.3.1 знать текстовые редакторы (процессоры) наименования, возможности и порядок работы в них

Профессиональные компетенции	ПК-12 Способен к постановке на производство методами аддитивных технологий сложных изделий	ПК-12.3.1 знать требования технологической дисциплины при изготовлении сложных изделий аддитивного производства ПК-12.У.1 уметь анализировать результаты изготовления сложных изделий аддитивного производства
------------------------------	--	---

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Информатика»,
- «Алгоритмизация и программирование»,
- «Информационное обеспечение проектной деятельности»

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

- «Технология нововведений»,
- «Инновационный менеджмент»,
- «Производственная преддипломная практика».

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)	2/ 72	2/ 72
Из них часов практической подготовки	17	17
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	38	38
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач., Экз.)	Дифф. зач.,	Дифф. зач.,

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. Введение. Проектирование и его виды Тема 1.1. Структура проектирования Тема 1.2. Методы проектирования Тема 1.3. Участники (объекты и субъекты) проектных работ	3		3		8
Раздел 2. Разработка нового продукта Тема 2.1. Нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, методы выполнения измерений Тема 2.2. Схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки Тема 2.3. Графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам	3		3		10
Раздел 3. Задачи метрологического обеспечения производства продукции Тема 3.1. Способы определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров Тема 3.2. Техническую документацию Тема 3.3. Контроль	3		3		10
Раздел 4. Проектно-ориентированные методы разработки продукции Тема 4.1. Способы разработки локальных поверочных схем Тема 4.2. Технологические регламенты процесса Тема 4.3. Нормативные документы	8		8		10
Итого в семестре:	17		17		38
Итого	17	0	17	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
Раздел 1. Введение. Проектирование и его виды	Тема 1.1. Структура проектирования Тема 1.2. Методы проектирования Тема 1.3. Участники (объекты и субъекты) проектных работ
Раздел 2. Разработка нового продукта	Тема 2.1. Нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, методы выполнения измерений Тема 2.2. Схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам в заданные сроки Тема 2.3. Графики работ, заказы, заявки, инструкции,

	пояснительные записки, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам
Раздел 3. Задачи метрологического обеспечения производства продукции	Тема 3.1. Способы определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров Тема 3.2. Техническую документацию Тема 3.3. Контроль
Раздел 4. Проектно-ориентированные методы разработки продукции	Тема 4.1. Способами разработки локальных поверочных схем Тема 4.2. Технологические регламенты процесса Тема 4.3. Нормативные документы

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

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
Семестр 5				
1	Проектирование и его виды	3	3	1
2	Разработка нового продукта	3	3	2
3	Задачи метрологического обеспечения производства продукции	3	3	3
4	Проектно-ориентированные методы разработки продукции	8	8	4
Всего		17		

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 5, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	12	12
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	12	12
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	14	14
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/document?id=429662 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Шпаковский, Н. А. ТРИЗ. Анализ технической информации и генерация новых идей : учебное пособие / Н. А. Шпаковский. — 2-е изд., стер. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 264 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-00091-784-8. - Текст : электронный. – Режим доступа: по подписке.	
https://znanium.com/catalog/document?id=428061 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Пижурин, А. А. Методы и средства научных исследований : учебник / А.А. Пижурин, А.А. Пижурин (мл.), В.Е. Пятков. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 264 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-018550-7. - Текст : электронный. – Режим доступа: по подписке.	
https://znanium.com/catalog/product/2081756 Режим доступа: для авторизованных	Управление проектами : учебник / под ред. Н. М. Филимоновой, Н. В. Моргуновой, Н. В. Родионовой. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 349 с. — (Высшее образование). — DOI	

пользователей.	10.12737/textbook_5a2a2b6fa850b2.17424197. ISBN 978-5-16-018978-9. - Текст : электронный. – Режим доступа: по подписке. -	
----------------	--	--

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 таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).	53-07 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)
2	Учебная аудитория для проведения лабораторных 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
Дифференцированный зачёт	Список вопросов; Тесты; Задачи.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться

100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	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**.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий**.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

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

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

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

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
-------	---	----------------

1.	Сформулируйте алгоритм проведения информационно-аналитического поиска по заданной теме (например, «новые материалы для аддитивных технологий») с использованием научных публикаций, патентных баз данных и аналитических докладов.	ПК-1.У.1
2.	Продemonстрируйте навыки поиска патентной информации по заданной технической теме в открытых базах данных (например, на сайте Роспатента или в международных системах) и оформления результатов поиска в виде отчёта.	ПК-1.У.1
3.	Опишите методику анализа актуальных направлений развития науки и техники в заданной отрасли на основе данных научных публикаций, аналитических докладов и материалов профильных выставок.	ПК-1.В.1
4.	Продemonстрируйте навыки сравнения уровня развития технологий в Российской Федерации и за рубежом по заданной тематике (например, в области аддитивного производства или композитных материалов) на основе анализа доступных информационных источников.	ПК-1.В.1
5.	Сформулируйте определение жизненного цикла инновационного продукта и перечислите его основные этапы: от зарождения идеи до утилизации.	ПК-2.3.1
6.	Раскройте содержание этапов жизненного цикла инновационного продукта: поисковые исследования, прикладные исследования, опытно-конструкторские работы, освоение производства, рыночная реализация, эксплуатация и утилизация.	ПК-2.3.1
7.	Опишите алгоритм анализа уровня научно-технического развития организации на основе данных о патентной активности, публикационной активности и участия в научно-технических программах.	ПК-2.У.1
8.	Продemonстрируйте навыки систематизации информации об уровне научно-технического развития разрабатываемого объекта на основе патентных и научных источников и оформления результатов в виде аналитической справки.	ПК-2.У.1
9.	Сформулируйте методику сбора и систематизации информации об уровне научно-технического развития в заданной области (например, в области робототехники или биотехнологий) из открытых источников.	ПК-2.В.1
10.	Продemonстрируйте навыки составления обзора научно-технического развития в заданной области на основе анализа не менее 10 источников (патенты, статьи, отраслевые доклады) с указанием уровня зрелости технологий.	ПК-2.В.1
11.	Сформулируйте перечень методов анализа технического уровня объектов техники и технологии (патентный анализ, метод экспертных оценок, бенчмаркинг, метод сравнения с мировым уровнем, метод морфологического анализа).	ПК-3.3.1
12.	Раскройте содержание метода патентного анализа для оценки технического уровня разрабатываемого изделия: какие показатели анализируются, как интерпретируются результаты.	ПК-3.3.1
13.	Опишите алгоритм анализа технического уровня проектируемого изделия на основе сравнения с аналогами и требованиями технического задания (соответствие мировому уровню, патентная чистота, конкурентоспособность).	ПК-3.У.1

14.	Продemonстрируйте навыки проведения сравнительного анализа технических характеристик проектируемого изделия с лучшими мировыми аналогами и формулирования выводов о его конкурентоспособности.	ПК-3.У.1
15.	Сформулируйте техническое задание на проведение патентно-информационного исследования по заданной теме (например, «обзор существующих конструкций ветрогенераторов малой мощности») с указанием целей, источников поиска и ожидаемых результатов.	ПК-3.В.1
16.	Продemonстрируйте навыки постановки задач для группы исполнителей по поиску и анализу научно-технической информации по заданной тематике с определением сроков, ответственных и формата отчётности.	ПК-3.В.1
17.	Назовите последовательность разработки конструкторской документации от технического предложения до рабочей документации согласно ЕСКД и поясните, какие виды чертежей создаются на каждом этапе.	ПК-5.У.2
18.	Сравните правила выполнения сборочного чертежа и чертежа общего вида, указав не менее трёх отличий в содержании, оформлении и степени детализации согласно требованиям ЕСКД.	ПК-5.У.2
19.	Объясните, как на чертеже детали обозначаются допуски формы и расположения поверхностей.	ПК-5.У.2
20.	Опишите порядок выявления угроз со стороны производителей, обладающих патентами на аналогичную продукцию.	ПК-6.У.1
21.	Продemonстрируйте навыки анализа патентной чистоты проектируемого изделия для определения риска нарушения прав третьих лиц.	ПК-6.У.1
22.	Оцените целесообразность патентования разработанного изделия с учётом коммерческих факторов и сформулируйте обоснованный вывод о необходимости получения охранного документа.	ПК-6.В.1
23.	Объясните разницу между патентом на полезную модель и патентом на промышленный образец, указав, какие особенности конструкции изделия защищает каждый из этих документов.	ПК-6.В.1
24.	Опишите порядок действий по проверке патентной чистоты разрабатываемого изделия.	ПК-6.В.1
25.	Вопрос 2. Продemonстрируйте навыки составления заключения о патентной безопасности проектируемой продукции на основе анализа охранных документов конкурентов.	ПК-6.В.1
26.	Назовите основные стандарты Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), устанавливающие требования к форматам чертежей, составу основной надписи и видам конструкторских документов.	ПК-7.3.1
27.	Назовите стандарт ЕСКД, который устанавливает виды и типы схем, а также общие требования к их выполнению, и поясните, чем отличается принципиальная схема от схемы соединений.	ПК-7.3.1
28.	Перечислите эксплуатационные документы и объясните назначение каждого из этих документов.	ПК-7.3.1
29.	Сформулируйте алгоритм проведения опроса экспертов для оценки перспективности разрабатываемой продукции.	ПК-7.У.1
30.	Продemonстрируйте навыки обработки и анализа результатов экспертного опроса (расчёт средних значений, коэффициентов согласованности).	ПК-7.У.1

31.	Опишите порядок проведения юстировки цифрового средства измерений согласно эксплуатационной документации, включая последовательность операций, необходимое оборудование и критерии правильности выполнения юстировки.	ПК-9.3.3
32.	Сравните требования к оформлению результатов поверки (свидетельство о поверке, оттиск поверительного клейма) и калибровки (свидетельство о калибровке, протокол калибровки) цифровых средств измерений в соответствии с действующей нормативной документацией.	ПК-9.3.3
33.	Назовите нормативные документы, устанавливающие правила проведения ремонта и наладки цифровых средств измерений после выхода из строя, и укажите, в какой документации фиксируются результаты этих работ.	ПК-9.3.3
34.	Объясните, какие требования к организации контроля качества продукции содержит ГОСТ Р ИСО 9001-2015, и как они связаны с необходимостью применения поверенных и калиброванных цифровых средств измерений.	ПК-9.3.3
35.	Перечислите основные виды текстовых редакторов (процессоров), используемых для создания технической документации, и кратко охарактеризуйте их возможности.	ПК-11.3.1
36.	Опишите порядок работы в текстовом редакторе при создании документации: от создания документа по шаблону до проверки стилистики и подготовки к печати.	ПК-11.3.1
37.	Продемонстрируйте навыки форматирования технического документа в текстовом редакторе (настройка абзацев, стилей, работа с таблицами, вставка объектов), используя конкретный пример оформления пояснительной записки.	ПК-11.3.1
38.	Перечислите основные требования технологической дисциплины при изготовлении изделий методом селективного лазерного сплавления (SLM).	ПК-12.3.1
39.	Опишите последствия нарушения технологической дисциплины при изготовлении сложных изделий аддитивного производства (деформация, пористость, отклонения размеров).	ПК-12.3.1
40.	Опишите требования к контролю технологической дисциплины на этапах подготовки и печати изделия аддитивным методом (калибровка оборудования, контроль параметров процесса, документальное оформление режимов).	ПК-12.3.1
41.	Вопрос 4. Сформулируйте перечень нарушений технологической дисциплины, наиболее часто встречающихся при аддитивном производстве, и опишите их влияние на качество и структуру готового изделия.	ПК-12.3.1
42.	Опишите порядок анализа результатов неразрушающего контроля изделий, изготовленных аддитивным методом.	ПК-12.У.1
43.	Продемонстрируйте навыки интерпретации результатов механических испытаний образцов-свидетелей для оценки соответствия изделия требованиям технического задания.	ПК-12.У.1
44.	Опишите последовательность действий при анализе результатов неразрушающего контроля (ультразвукового, рентгеновского) для выявления внутренних дефектов в изделии, изготовленном методом аддитивного производства.	ПК-12.У.1
45.	Сформулируйте алгоритм анализа результатов контроля геометрических параметров сложного изделия аддитивного	ПК-12.У.1

	производства, включая сравнение с 3D-моделью, оценку отклонений.	
--	--	--

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 и установите последовательность. Расположите этапы разработки комплекта рабочей конструкторской документации на сборочную единицу в хронологическом порядке согласно требованиям ЕСКД. А – разработка сборочного чертежа с номерами позиций и техническими требованиями в соответствии с ГОСТ 2.109-73; Б – составление спецификации на изделие по ГОСТ 2.108-68 с определением состава сборочной единицы и разделением на разделы (документация, сборочные единицы, детали, стандартные изделия, прочие изделия, материалы, комплекты); В – разработка чертежей деталей, входящих в сборочную единицу; Г – проверка комплектности документов согласно ГОСТ 2.102-2013. Ключ с правильным ответом: АБВГ.	ПК-5.У.2
2.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Разработайте порядок действий инженера-конструктора при оформлении спецификации на сборочную единицу в соответствии с требованиями ГОСТ 2.108-68, указав последовательность заполнения разделов и правила записи различных видов изделий. Эталонный ответ: При оформлении спецификации на сборочную единицу инженер-конструктор руководствуется ГОСТ 2.108-68, который устанавливает форму и порядок заполнения спецификаций. Спецификация составляется на отдельных листах на каждую сборочную единицу и определяет её состав, включая конструкторские документы и все входящие составные части. В общем случае спецификация состоит из следующих разделов, которые располагаются строго в установленной последовательности: документация; сборочные единицы; детали; стандартные изделия; прочие изделия; материалы; комплекты. Наименование каждого раздела записывается в графе «Наименование» в виде заголовка и подчёркивается. В раздел «Документация» вносятся конструкторские документы, составляющие основной комплект документов специфицируемого изделия, например сборочный чертеж. Документы внутри раздела записываются в последовательности, установленной стандартом.	ПК-5.У.2

	В разделы «Сборочные единицы» и «Детали» вносятся составные части, непосредственно входящие в специфицируемое изделие, в порядке возрастания классификационных характеристик или по алфавитно-цифровому принципу. В раздел «Стандартные изделия» записываются изделия, применяемые по государственным и отраслевым стандартам. В пределах каждой категории стандартов запись производится по группам изделий, объединённых по функциональному назначению (например, крепёжные изделия, подшипники), в пределах каждой группы — в алфавитном порядке наименований изделий, в пределах каждого наименования — в порядке возрастания обозначений стандартов. В раздел «Прочие изделия» вносятся изделия, применяемые не по основным конструкторским документам, а по техническим условиям, каталогам и прейскурантам. В раздел «Материалы» вносятся все материалы, непосредственно входящие в изделие, по видам и в алфавитном порядке наименований. При заполнении спецификации оформляются все графы: «Формат», «Зона», «Поз» (порядковый номер позиции), «Обозначение» (для собственных деталей), «Наименование», «Кол» (количество на изделие), «Примечание». Для деталей, на которые не выпущены чертежи, в графе «Формат» указывается «БЧ» (без чертежа).																													
3.	Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. Соотнесите вид конструкторского документа и его назначение согласно ГОСТ 2.102-2013. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. <table><tr><th colspan="2">Вид конструкторского документа</th><th colspan="2">Назначение</th></tr><tr><td>А</td><td>Чертеж детали</td><td>1</td><td>Документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его составных частей и поясняющий принцип работы изделия</td></tr><tr><td>Б</td><td>Сборочный чертеж</td><td>2</td><td>Документ, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для её изготовления и контроля</td></tr><tr><td>В</td><td>Чертеж общего вида</td><td>3</td><td>Документ, определяющий состав сборочной единицы, комплекса или комплекта</td></tr><tr><td>Г</td><td>Спецификация</td><td>4</td><td>Документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для её сборки (изготовления) и контроля</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-2, Б-4, В-1, Г-3.	Вид конструкторского документа		Назначение		А	Чертеж детали	1	Документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его составных частей и поясняющий принцип работы изделия	Б	Сборочный чертеж	2	Документ, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для её изготовления и контроля	В	Чертеж общего вида	3	Документ, определяющий состав сборочной единицы, комплекса или комплекта	Г	Спецификация	4	Документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для её сборки (изготовления) и контроля	А	Б	В	Г					ПК-5.У.2
Вид конструкторского документа		Назначение																												
А	Чертеж детали	1	Документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его составных частей и поясняющий принцип работы изделия																											
Б	Сборочный чертеж	2	Документ, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для её изготовления и контроля																											
В	Чертеж общего вида	3	Документ, определяющий состав сборочной единицы, комплекса или комплекта																											
Г	Спецификация	4	Документ, содержащий изображение сборочной единицы и другие данные, необходимые для её сборки (изготовления) и контроля																											
А	Б	В	Г																											
4.	Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. Соотнесите раздел спецификации и виды изделий, записываемых в	ПК-5.У.2																												

этот раздел согласно ГОСТ 2.108-68. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.																					
<table><tr><td colspan="2">Раздел спецификации</td><td colspan="2">Записываемые изделия</td></tr><tr><td>А</td><td>Стандартные изделия</td><td>1</td><td>Чертежи, технические условия, эксплуатационные документы на изделие</td></tr><tr><td>Б</td><td>Материалы</td><td>2</td><td>Крепёжные изделия (болты, гайки, шайбы), подшипники, электротехнические элементы, применяемые по государственным стандартам</td></tr><tr><td>В</td><td>Документация</td><td>3</td><td>Лаки, краски, металлы, пластмассы, непосредственно входящие в специфицируемое изделие</td></tr><tr><td>Г</td><td>Прочие изделия</td><td>4</td><td>Изделия, применяемые по техническим условиям или каталогам (не стандартные)</td></tr></table>		Раздел спецификации		Записываемые изделия		А	Стандартные изделия	1	Чертежи, технические условия, эксплуатационные документы на изделие	Б	Материалы	2	Крепёжные изделия (болты, гайки, шайбы), подшипники, электротехнические элементы, применяемые по государственным стандартам	В	Документация	3	Лаки, краски, металлы, пластмассы, непосредственно входящие в специфицируемое изделие	Г	Прочие изделия	4	Изделия, применяемые по техническим условиям или каталогам (не стандартные)
Раздел спецификации		Записываемые изделия																			
А	Стандартные изделия	1	Чертежи, технические условия, эксплуатационные документы на изделие																		
Б	Материалы	2	Крепёжные изделия (болты, гайки, шайбы), подшипники, электротехнические элементы, применяемые по государственным стандартам																		
В	Документация	3	Лаки, краски, металлы, пластмассы, непосредственно входящие в специфицируемое изделие																		
Г	Прочие изделия	4	Изделия, применяемые по техническим условиям или каталогам (не стандартные)																		
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>		А	Б	В	Г																
А	Б	В	Г																		
Ключ с правильным ответом: А-2, Б-3, В-1, Г-4.																					

5.	Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Расположите этапы разработки комплекта конструкторской документации на изделие в хронологическом порядке согласно ЕСКД. А – разработка рабочей документации (чертежи деталей, спецификации); Б – разработка эскизного проекта и утверждение принципиальных конструктивных решений; В – изготовление и испытание опытного образца по рабочей документации; Г – разработка технического задания на проектирование; Д – внесение коррективов по результатам испытаний и передача документации в серийное производство. Ключ с правильным ответом: ГБАВД.	ПК-5.У.2																				
6.	Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. Соотнесите элемент оформления чертежа и нормативный документ ЕСКД, который устанавливает требования к этому элементу. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. <table><tr><td colspan="2">Элемент оформления чертежа</td><td colspan="2">Нормативный документ</td></tr><tr><td>А</td><td>Форматы чертежей</td><td>1</td><td>ГОСТ 2.307-2011</td></tr><tr><td>Б</td><td>Масштабы изображений</td><td>2</td><td>ГОСТ 2.302-68</td></tr><tr><td>В</td><td>Нанесение размеров и предельных отклонений</td><td>3</td><td>ГОСТ 2.301-68</td></tr><tr><td>Г</td><td>Шероховатость поверхностей</td><td>4</td><td>ГОСТ 2.309-73</td></tr></table>	Элемент оформления чертежа		Нормативный документ		А	Форматы чертежей	1	ГОСТ 2.307-2011	Б	Масштабы изображений	2	ГОСТ 2.302-68	В	Нанесение размеров и предельных отклонений	3	ГОСТ 2.301-68	Г	Шероховатость поверхностей	4	ГОСТ 2.309-73	ПК-5.У.2
Элемент оформления чертежа		Нормативный документ																				
А	Форматы чертежей	1	ГОСТ 2.307-2011																			
Б	Масштабы изображений	2	ГОСТ 2.302-68																			
В	Нанесение размеров и предельных отклонений	3	ГОСТ 2.301-68																			
Г	Шероховатость поверхностей	4	ГОСТ 2.309-73																			

	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							
7.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Разработайте порядок действий инженера-конструктора по определению возможности патентования разработанного технического решения, включая этапы проверки патентоспособности, составления заявки и взаимодействия с Роспатентом. Эталонный ответ: Для определения возможности предоставления правовой охраны разработанному техническому решению инженер-конструктор должен выполнить следующие действия. В первую очередь необходимо определить, к какому виду объектов интеллектуальной собственности относится разработанное решение. Согласно части четвёртой Гражданского кодекса РФ, объектами патентного права являются изобретения, полезные модели и промышленные образцы. Изобретение требует новизны, изобретательского уровня и промышленной применимости, полезная модель — новизны и промышленной применимости, а промышленный образец — новизны и оригинальности. Вторым шагом проводится патентный поиск для проверки новизны технического решения. Поиск осуществляется по патентным базам данных, включая базу Роспатента, а также международным системам для оценки ситуации в других странах. Основная задача поиска — получить ответ на вопрос, можно ли на имеющуюся разработку получить патент, а также будут ли нарушены интересы правообладателей схожих объектов. Третьим шагом проверяется, не относится ли техническое решение к объектам, которые не могут быть объектами патентных прав согласно пункту 4 статьи 1349 ГК РФ, или к объектам, которые не признаются изобретениями согласно пункту 5 статьи 1350 ГК РФ (научные теории, математические методы, программы для ЭВМ и другие). Если объект относится к этим категориям, правовая охрана не предоставляется. Четвёртым шагом, при положительном результате поиска, составляется заявка на выдачу патента, которая включает заявление, описание изобретения, формулу (совокупность признаков), чертежи или фотографии, реферат и документ об оплате пошлины. Требования к составлению заявки формализованы и определены Правилами Роспатента. Пятым шагом заявка подаётся в Роспатент. Экспертиза проводится в две стадии: формальная (проверка требований к документам) и экспертиза по существу (проверка соответствия условиям патентоспособности). На стадии экспертизы по существу эксперт проводит патентный поиск и принимает решение о выдаче патента или отказе. При получении положительного решения после оплаты пошлины происходит публикация сведений об авторах и патентообладателе, регистрация в Госреестре и выдача патента. При несогласии с отказом	ПК-6.B.1								

	заявитель вправе подать апелляцию в Палату по патентным спорам в течение установленного срока.																																
8.	Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. Соотнесите критерий патентоспособности объекта патентного права и его определение согласно Гражданскому кодексу РФ. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. <table><tr><th colspan="2">Критерий патентоспособности</th><th colspan="2">Определение</th></tr><tr><td>А</td><td>Новизна</td><td>1</td><td>Решение является новым, если оно не является очевидным для специалиста из уровня техники</td></tr><tr><td>Б</td><td>Изобретательский уровень</td><td>2</td><td>Объект может быть многократно воспроизведён и использован в промышленности, сельском хозяйстве, здравоохранении и других отраслях</td></tr><tr><td>В</td><td>Промышленная применимость</td><td>3</td><td>Решение не известно из уровня техники, не является общедоступным и не описано в ранее поданных заявках</td></tr><tr><td>Г</td><td>Оригинальность</td><td>4</td><td>Промышленный образец является новым и оригинальным, если его существенные признаки обусловлены творческим характером особенностей изделия</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-1, В-2, Г-4.				Критерий патентоспособности		Определение		А	Новизна	1	Решение является новым, если оно не является очевидным для специалиста из уровня техники	Б	Изобретательский уровень	2	Объект может быть многократно воспроизведён и использован в промышленности, сельском хозяйстве, здравоохранении и других отраслях	В	Промышленная применимость	3	Решение не известно из уровня техники, не является общедоступным и не описано в ранее поданных заявках	Г	Оригинальность	4	Промышленный образец является новым и оригинальным, если его существенные признаки обусловлены творческим характером особенностей изделия	А	Б	В	Г					ПК-6.В.1
Критерий патентоспособности		Определение																															
А	Новизна	1	Решение является новым, если оно не является очевидным для специалиста из уровня техники																														
Б	Изобретательский уровень	2	Объект может быть многократно воспроизведён и использован в промышленности, сельском хозяйстве, здравоохранении и других отраслях																														
В	Промышленная применимость	3	Решение не известно из уровня техники, не является общедоступным и не описано в ранее поданных заявках																														
Г	Оригинальность	4	Промышленный образец является новым и оригинальным, если его существенные признаки обусловлены творческим характером особенностей изделия																														
А	Б	В	Г																														
9.	Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. Соотнесите вид объекта патентного права и условия патентоспособности, которым он должен соответствовать согласно Гражданскому кодексу РФ. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. <table><tr><th colspan="2">Критерий патентоспособности</th><th colspan="2">Определение</th></tr><tr><td>А</td><td>Изобретение</td><td>1</td><td>Новизна и промышленная применимость (соответствие назначению)</td></tr><tr><td>Б</td><td>Полезная модель</td><td>2</td><td>Новизна, оригинальность и промышленная применимость</td></tr><tr><td>В</td><td>Промышленный образец</td><td>3</td><td>Новизна, изобретательский уровень и промышленная применимость</td></tr><tr><td>Г</td><td>Секрет производства (ноу-хау)</td><td>4</td><td>Режим коммерческой тайны и действительная или потенциальная коммерческая ценность</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>				Критерий патентоспособности		Определение		А	Изобретение	1	Новизна и промышленная применимость (соответствие назначению)	Б	Полезная модель	2	Новизна, оригинальность и промышленная применимость	В	Промышленный образец	3	Новизна, изобретательский уровень и промышленная применимость	Г	Секрет производства (ноу-хау)	4	Режим коммерческой тайны и действительная или потенциальная коммерческая ценность	А	Б	В	Г					ПК-6.В.1
Критерий патентоспособности		Определение																															
А	Изобретение	1	Новизна и промышленная применимость (соответствие назначению)																														
Б	Полезная модель	2	Новизна, оригинальность и промышленная применимость																														
В	Промышленный образец	3	Новизна, изобретательский уровень и промышленная применимость																														
Г	Секрет производства (ноу-хау)	4	Режим коммерческой тайны и действительная или потенциальная коммерческая ценность																														
А	Б	В	Г																														

	Ключ с правильным ответом: А-3, Б-1, В-2, Г-4.				
10.	Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Расположите этапы проведения патентного поиска для оценки патентоспособности проектируемого изделия в хронологическом порядке. А – определение ключевых слов и классификационных индексов (МПК) для поиска; Б – формулирование вывода о патентоспособности технического решения на основе анализа найденных документов; В – поиск по патентным базам данных (Роспатент, ЕРО, WIPO) с использованием определённых ключевых слов; Г – анализ найденных аналогов и сравнение их признаков с признаками разрабатываемого изделия; Д – определение целей и области поиска. Ключ с правильным ответом: ДАВГБ.				ПК-6.В.1
11.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Разработайте алгоритм действий инженера-конструктора при определении возможности предоставления правовой охраны проектируемой продукции в качестве промышленного образца, включая анализ существенных признаков, критерии оценки и подготовку заявки. Эталонный ответ: При определении возможности предоставления правовой охраны проектируемой продукции в качестве промышленного образца инженер-конструктор должен выполнить следующие действия. В первую очередь необходимо определить, относится ли разрабатываемое изделие к объектам, которые могут быть признаны промышленным образцом. Согласно Гражданскому кодексу РФ, промышленным образцом признаётся художественно-конструкторское решение изделия промышленного или кустарно-ремесленного производства, определяющее его внешний вид. Охрана предоставляется на основе государственной регистрации, если промышленный образец является новым и оригинальным. Вторым шагом проводится проверка новизны промышленного образца. Новизна означает, что совокупность существенных признаков промышленного образца не известна из сведений, ставших общедоступными в мире до даты приоритета. В том числе проверяется, что сведения о таком внешнем виде изделия не были опубликованы и что это изделие не было публично продемонстрировано до подачи заявки. Третьим шагом проверяется оригинальность промышленного образца. Промышленный образец признаётся оригинальным, если его существенные признаки обусловлены творческим характером особенностей изделия. Оригинальность оценивается экспертами Роспатента с учётом уровня развития дизайна и художественного конструирования. Четвёртым шагом проводится патентный поиск по базам Роспатента и международным системам с целью проверки новизны и оригинальности внешнего вида разрабатываемого изделия. Поиск позволяет выявить аналоги, имеющие сходный внешний вид, и				ПК-6.В.1

	определить, есть ли основания для получения патента. Пятым шагом формируется совокупность существенных признаков промышленного образца, которые будут включены в формулу. Существенные признаки включают форму, конфигурацию, орнамент, сочетание цветов, а также другие элементы внешнего вида. Содержание заявки на промышленный образец должно раскрывать сущность творческого замысла, давать представление о внешнем виде и содержать перечень существенных признаков. Шестым шагом составляется и подаётся заявка в Роспатент, которая включает комплект фотографий или графических изображений изделия, заявление, описание промышленного образца, перечень существенных признаков, реферат и документ об оплате пошлины.	
12.	Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Расположите этапы оценки возможности предоставления правовой охраны для проектируемого изделия в хронологическом порядке. А – проведение патентного поиска для определения уровня техники и выявления аналогов; Б – определение вида объекта интеллектуальной собственности (изобретение, полезная модель или промышленный образец) в соответствии с Гражданским кодексом РФ; В – составление и подача заявки на выдачу патента в Роспатент; Г – проверка соответствия критериям патентоспособности (новизна, изобретательский уровень, промышленная применимость); Д – принятие решения о выдаче патента или отказе по результатам экспертизы. Ключ с правильным ответом: БАГВД.	ПК-6.В.1
13.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какой стандарт устанавливает виды, комплектность и общие требования к выполнению эксплуатационных документов? А) ГОСТ 2.104-2006; Б) ГОСТ 2.102-2013; В) ГОСТ 2.601-2013; Г) ГОСТ 2.105-95. Ключ с правильным ответом: В.	ПК-7.3.1
14.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какой документ в соответствии с ГОСТ 2.102-2013 определяет состав сборочной единицы, комплекса или комплекта? А) Чертёж общего вида; Б) Сборочный чертёж; В) Спецификация; Г) Ведомость покупных изделий. Ключ с правильным ответом: В.	ПК-7.3.1
15.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какой документ в соответствии с ЕСКД определяет конструкцию изделия, взаимодействие его составных частей и поясняет принцип работы? А) Сборочный чертёж; Б) Чертёж общего вида; В) Технические условия;	ПК-7.3.1

	Г) Схема принципиальная. Ключ с правильным ответом: Б.																																
16.	Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. Соотнесите этапы разработки конструкторской документации и их характеристики. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. <table><tr><th colspan="2">Этап разработки КД</th><th colspan="2">Характеристика</th></tr><tr><td>А</td><td>Техническое предложение</td><td>1</td><td>совокупность конструкторских документов, которые должны включать в себя принципиальные конструктивные решения, дающие общее представление об устройстве и принципе работы изделия, а также данные, определяющие назначение, основные параметры и габаритные размеры разрабатываемого изделия</td></tr><tr><td>Б</td><td>Эскизный проект</td><td>2</td><td>совокупность конструкторских документов, которые должны содержать окончательные технические решения, дающие полное представление об устройстве разрабатываемого изделия и исходные данные для разработки рабочей документации</td></tr><tr><td>В</td><td>Технический проект</td><td>3</td><td>совокупность конструкторских документов, предназначенных для изготовления и испытаний опытного образца, установочной партии, серийного (массового) производства изделий</td></tr><tr><td>Г</td><td>Рабочая конструкторская документация</td><td>4</td><td>совокупность конструкторских документов, содержащих анализ различных вариантов возможных решений технического задания заказчика, технико-экономические обоснования предлагаемых вариантов, патентный поиск и т.п.</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-4, Б-1, В-2, Г-3				Этап разработки КД		Характеристика		А	Техническое предложение	1	совокупность конструкторских документов, которые должны включать в себя принципиальные конструктивные решения, дающие общее представление об устройстве и принципе работы изделия, а также данные, определяющие назначение, основные параметры и габаритные размеры разрабатываемого изделия	Б	Эскизный проект	2	совокупность конструкторских документов, которые должны содержать окончательные технические решения, дающие полное представление об устройстве разрабатываемого изделия и исходные данные для разработки рабочей документации	В	Технический проект	3	совокупность конструкторских документов, предназначенных для изготовления и испытаний опытного образца, установочной партии, серийного (массового) производства изделий	Г	Рабочая конструкторская документация	4	совокупность конструкторских документов, содержащих анализ различных вариантов возможных решений технического задания заказчика, технико-экономические обоснования предлагаемых вариантов, патентный поиск и т.п.	А	Б	В	Г					ПК-7.3.1
Этап разработки КД		Характеристика																															
А	Техническое предложение	1	совокупность конструкторских документов, которые должны включать в себя принципиальные конструктивные решения, дающие общее представление об устройстве и принципе работы изделия, а также данные, определяющие назначение, основные параметры и габаритные размеры разрабатываемого изделия																														
Б	Эскизный проект	2	совокупность конструкторских документов, которые должны содержать окончательные технические решения, дающие полное представление об устройстве разрабатываемого изделия и исходные данные для разработки рабочей документации																														
В	Технический проект	3	совокупность конструкторских документов, предназначенных для изготовления и испытаний опытного образца, установочной партии, серийного (массового) производства изделий																														
Г	Рабочая конструкторская документация	4	совокупность конструкторских документов, содержащих анализ различных вариантов возможных решений технического задания заказчика, технико-экономические обоснования предлагаемых вариантов, патентный поиск и т.п.																														
А	Б	В	Г																														
17.	Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. Соотнесите виды конструкторских документов и их назначение. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. <table><tr><th colspan="2">Вид документа</th><th colspan="2">Характеристика</th></tr><tr><td>А</td><td>Чертёж детали</td><td>1</td><td>Документ, определяющий состав сборочной единицы и содержащий перечень всех входящих в неё деталей, сборочных единиц и</td></tr></table>				Вид документа		Характеристика		А	Чертёж детали	1	Документ, определяющий состав сборочной единицы и содержащий перечень всех входящих в неё деталей, сборочных единиц и	ПК-7.3.1																				
Вид документа		Характеристика																															
А	Чертёж детали	1	Документ, определяющий состав сборочной единицы и содержащий перечень всех входящих в неё деталей, сборочных единиц и																														

				материалов	
	Б	Сборочный чертёж	2	Документ, содержащий изображение детали и все данные, необходимые для её изготовления и контроля	
	В	Спецификация	3	Документ, содержащий изображение сборочной единицы и данные, необходимые для её сборки и контроля	
	Г	Чертёж общего вида	4	Документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его составных частей и поясняющий принцип работы	
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:					
	А	Б	В	Г	
Ключ с правильным ответом: А-2, Б-3, В-1, Г-4					
18.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какие из перечисленных требований к текстовым документам устанавливает ГОСТ 2.105-95? А) Требования к форматам листов; Б) Требования к шрифтам; В) Требования к построению и оформлению таблиц; Г) Требования к масштабам изображений. Ключ с правильным ответом: А, Б, В.				ПК-7.3.1
19.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какой стандарт устанавливает общие требования к построению, содержанию и изложению методик калибровки средств измерений? А) ГОСТ Р 8.879-2014; Б) ГОСТ 2.102-2013; В) ГОСТ Р ИСО 9001-2015; Г) ГОСТ 2.601-2013. Ключ с правильным ответом: А.				ПК-9.3.3
20.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Согласно ГОСТ Р 8.879-2014, что представляет собой калибровка средств измерений? А) Совокупность операций, выполняемых в целях определения действительных значений метрологических характеристик средств измерений; Б) Проверка средств измерений на соответствие установленным требованиям с выдачей свидетельства о поверке; В) Процесс настройки и регулировки измерительного прибора для устранения систематической погрешности; Г) Операция по определению пригодности средства измерений к применению.				ПК-9.3.3

	Ключ с правильным ответом: А.																							
21.	Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. Соотнесите виды методик калибровки по назначению согласно ГОСТ Р 8.879-2014 и их характеристики. <table><tr><th colspan="2">Вид методики калибровки по назначению</th><th colspan="2">Характеристика</th></tr><tr><td>А</td><td>Методика калибровки для средств измерений, относящихся к группе средств измерений</td><td>1</td><td>Методика, которая должна быть максимально конкретной, с указанием в наименовании объекта калибровки</td></tr><tr><td>Б</td><td>Методика калибровки для средств измерений одного или нескольких типов</td><td>2</td><td>Методика, которая может носить более общий, рекомендательный характер</td></tr><tr><td>В</td><td>Методика калибровки для единичных экземпляров средств измерений</td><td>3</td><td>Методика, в наименовании которой указаны типы средств измерений, для калибровки которых она предназначена</td></tr></table> Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table> Ключ с правильным ответом: А-2, Б-3, В-1	Вид методики калибровки по назначению		Характеристика		А	Методика калибровки для средств измерений, относящихся к группе средств измерений	1	Методика, которая должна быть максимально конкретной, с указанием в наименовании объекта калибровки	Б	Методика калибровки для средств измерений одного или нескольких типов	2	Методика, которая может носить более общий, рекомендательный характер	В	Методика калибровки для единичных экземпляров средств измерений	3	Методика, в наименовании которой указаны типы средств измерений, для калибровки которых она предназначена	А	Б	В				ПК-9.3.3
Вид методики калибровки по назначению		Характеристика																						
А	Методика калибровки для средств измерений, относящихся к группе средств измерений	1	Методика, которая должна быть максимально конкретной, с указанием в наименовании объекта калибровки																					
Б	Методика калибровки для средств измерений одного или нескольких типов	2	Методика, которая может носить более общий, рекомендательный характер																					
В	Методика калибровки для единичных экземпляров средств измерений	3	Методика, в наименовании которой указаны типы средств измерений, для калибровки которых она предназначена																					
А	Б	В																						
22.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. В каком документе фиксируются результаты калибровки средств измерений? А) В свидетельстве о поверке; Б) В сертификате калибровки; В) В паспорте на изделие; Г) В акте приёмки. Ключ с правильным ответом: Б.	ПК-9.3.3																						
23.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какие обязательные элементы должна содержать методика калибровки, оформленная самостоятельным документом, согласно ГОСТ Р 8.879-2014? А) Титульный лист и идентификацию документа (наименование, номер, сведения о разработчике); Б) Указания об области распространения методики; В) Сведения о метрологических характеристиках средств измерений; Г) Только описание процедуры калибровки без указания условий её проведения. Ключ с правильным ответом: А, Б, В.	ПК-9.3.3																						
24.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. В каком виде может быть представлен документ, регламентирующий методику калибровки, согласно ГОСТ Р 8.879-2014? А) В виде национального стандарта; Б) В виде специального раздела эксплуатационной документации	ПК-9.3.3																						

	средств измерений; В) В виде документа, утверждаемого руководителем предприятия-разработчика; Г) Только в виде отдельного документа, утверждённого Росстандартом. Ключ с правильным ответом: А, Б, В.	
25.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какой этап жизненного цикла инновационного продукта включает проведение поисковых исследований, направленных на создание принципиально новых научно-технических решений? А) Опытно-конструкторские работы; Б) Фундаментальные и поисковые исследования; В) Освоение производства; Г) Рыночная реализация. Правильный ответ: Б.	ПК-2.3.1
26.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. На каком этапе жизненного цикла инновационного продукта создаётся и испытывается опытный образец? А) Фундаментальные исследования; Б) Прикладные исследования; В) Опытно-конструкторские работы (ОКР); Г) Освоение производства. Правильный ответ: В.	ПК-2.3.1
27.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Что является результатом этапа «рыночная реализация» инновационного продукта? А) Конструкторская документация; Б) Опытный образец; В) Коммерческая реализация продукции и получение прибыли; Г) Патент на изобретение. Правильный ответ: В.	ПК-2.3.1
28.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какие этапы включаются в жизненный цикл инновационного продукта? А) Фундаментальные и поисковые исследования; Б) Опытно-конструкторские работы; В) Маркетинговое исследование рынка; Г) Утилизация (вывод из эксплуатации). Правильные ответы: А, Б, Г.	ПК-2.3.1
29.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какие этапы жизненного цикла инновационного продукта относятся к стадии его создания (до начала производства)? А) Поисковые исследования; Б) Прикладные исследования; В) Опытно-конструкторские работы; Г) Эксплуатация. Правильные ответы: А, Б, В.	ПК-2.3.1

30.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какие результаты могут быть получены на этапе опытно-конструкторских работ (ОКР)? А) Конструкторская документация на изделие; Б) Опытный образец изделия; В) Техничко-экономическое обоснование проекта; Г) Протоколы испытаний опытного образца. Правильные ответы: А, Б, Г.	ПК-2.3.1
31.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какой метод анализа технического уровня позволяет выявить наиболее близкие технические решения и определить новизну разрабатываемого объекта? А) Бенчмаркинг; Б) Патентный анализ; В) Морфологический анализ; Г) Метод экспертных оценок. Правильный ответ: Б.	ПК-3.3.1
32.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какой метод анализа технического уровня основан на сравнении показателей разрабатываемого объекта с показателями лучших мировых аналогов? А) Морфологический анализ; Б) Бенчмаркинг; В) Патентный анализ; Г) Функционально-стоимостной анализ. Правильный ответ: Б.	ПК-3.3.1
33.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какой метод анализа технического уровня позволяет систематически перебирать все возможные варианты решения технической задачи? А) Бенчмаркинг; Б) Метод экспертных оценок; В) Морфологический анализ; Г) Патентный анализ. Правильный ответ: В.	ПК-3.3.1
34.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какие методы анализа технического уровня относятся к сравнительным методам? А) Бенчмаркинг; Б) Патентный анализ; В) Метод экспертных оценок; Г) Метод сравнения с мировым уровнем. Правильные ответы: А, Б, Г.	ПК-3.3.1
35.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какие методы анализа технического уровня относятся к экспертным методам?	ПК-3.3.1

	А) Метод Дельфи; Б) Метод «мозгового штурма»; В) Бенчмаркинг; Г) Метод сравнительной оценки по критериям. Правильные ответы: А, Б, Г.	
36.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какие показатели используются при оценке технического уровня объекта техники и технологии? А) Показатели функционального назначения (производительность, точность); Б) Показатели экономичности (энергопотребление, расход материалов); В) Показатели безопасности (экологичность, безопасность для персонала); Г) Рекламный бюджет и маркетинговые показатели. Правильные ответы: А, Б, В.	ПК-3.3.1
37.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какой из перечисленных текстовых редакторов является бесплатным и входит в состав офисного пакета с открытым исходным кодом? А) Microsoft Word; Б) LibreOffice Writer; В) Google Docs; Г) Adobe Acrobat. Правильный ответ: Б.	ПК-11.3.1
38.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какая функция текстового редактора позволяет автоматически формировать содержание документа на основе заголовков? А) Проверка орфографии; Б) Создание оглавления (автособираемое); В) Нумерация страниц; Г) Вставка таблиц. Правильный ответ: Б.	ПК-11.3.1
39.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какой формат файла является стандартным для документов, создаваемых в Microsoft Word? А) .odt; Б) .docx; В) .rtf; Г) .pdf. Правильный ответ: Б.	ПК-11.3.1
40.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какие из перечисленных функций входят в основные возможности текстовых редакторов? А) Форматирование текста (шрифт, размер, цвет, выравнивание); Б) Создание и редактирование таблиц;	ПК-11.3.1

	В) Обработка видео и аудио; Г) Проверка орфографии и грамматики. Правильные ответы: А, Б, Г.	
41.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какие из перечисленных текстовых редакторов позволяют работать с документами в формате .docx? А) Microsoft Word; Б) LibreOffice Writer; В) Google Docs; Г) Блокнот (Notepad). Правильные ответы: А, Б, В.	ПК-11.3.1
42.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какие действия включает в себя порядок подготовки текстового документа к печати в текстовом редакторе? А) Настройка полей страницы; Б) Вставка колонтитулов и нумерации страниц; В) Компоновка таблиц и схем для удобства восприятия; Г) Проверка орфографии и грамматики. Правильные ответы: А, Б, В, Г.	ПК-11.3.1
43.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какой параметр технологического процесса является критическим для обеспечения точности геометрических размеров изделия при селективном лазерном сплавлении? А) Скорость вращения шпинделя; Б) Мощность лазера и скорость сканирования; В) Температура закалочной среды; Г) Скорость подачи охлаждающей жидкости. Правильный ответ: Б.	ПК-12.3.1
44.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какое требование к технологической дисциплине является обязательным при изготовлении сложных изделий методом послойного наплавления? А) Контроль температуры экструдера и платформы; Б) Контроль скорости резания; В) Контроль давления закалочной среды; Г) Контроль концентрации электролита. Правильный ответ: А.	ПК-12.3.1
45.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Что является основным требованием к подготовке 3D-модели перед печатью на аддитивной установке? А) Наличие детализированной спецификации; Б) Проверка геометрии модели на замкнутость (водонепроницаемость) и отсутствие ошибок сетки; В) Наличие сборочного чертежа; Г) Проверка химического состава материала. Правильный ответ: Б.	ПК-12.3.1
46.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и	ПК-12.3.1

	запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какие требования к технологической дисциплине предъявляются к контролю материала при аддитивном производстве? А) Контроль химического состава исходного порошка или нити; Б) Контроль гранулометрического состава порошка (размер частиц); В) Контроль цвета материала; Г) Контроль температуры плавления материала. Правильные ответы: А, Б, Г.																													
47.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какие требования к технологической дисциплине предъявляются к процессу постобработки изделий аддитивного производства? А) Термическая обработка для снятия остаточных напряжений; Б) Механическая обработка для достижения заданной шероховатости и точности; Г) Окраска изделия в соответствии с требованиями заказчика. Правильные ответы: А, Б.	ПК-12.3.1																												
48.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какие требования к технологической дисциплине предъявляются к контролю качества изделий аддитивного производства? А) Неразрушающий контроль (ультразвуковой, рентгеновский) для выявления внутренних дефектов; Б) Контроль геометрических размеров с использованием координатно-измерительных машин; В) Контроль упаковки и маркировки; Г) Контроль механических свойств на образцах-свидетелях. Правильные ответы: А, Б, Г.	ПК-12.3.1																												
49.	Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. Соотнесите вид дефекта изделия аддитивного производства и метод контроля, используемый для его выявления. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. <table border="1"><thead><tr><th colspan="2">Вид дефекта</th><th colspan="2">Метод контроля</th></tr></thead><tbody><tr><td>А</td><td>Внутренние поры и газовые включения</td><td>1</td><td>Оптический микроскоп для оценки микроструктуры шлифа</td></tr><tr><td>Б</td><td>Непроплавы между слоями</td><td>2</td><td>Рентгеновская или ультразвуковая дефектоскопия</td></tr><tr><td>В</td><td>Отклонения геометрических размеров</td><td>3</td><td>Металлографический анализ шлифов</td></tr><tr><td>Г</td><td>Неоднородность микроструктуры</td><td>4</td><td>Координатно-измерительная машина</td></tr></tbody></table> Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table border="1"><thead><tr><th>А</th><th>Б</th><th>В</th><th>Г</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table> Ключ с правильным ответом: А-2, Б-3, В-4, Г-1.	Вид дефекта		Метод контроля		А	Внутренние поры и газовые включения	1	Оптический микроскоп для оценки микроструктуры шлифа	Б	Непроплавы между слоями	2	Рентгеновская или ультразвуковая дефектоскопия	В	Отклонения геометрических размеров	3	Металлографический анализ шлифов	Г	Неоднородность микроструктуры	4	Координатно-измерительная машина	А	Б	В	Г					ПК-12.У.1
Вид дефекта		Метод контроля																												
А	Внутренние поры и газовые включения	1	Оптический микроскоп для оценки микроструктуры шлифа																											
Б	Непроплавы между слоями	2	Рентгеновская или ультразвуковая дефектоскопия																											
В	Отклонения геометрических размеров	3	Металлографический анализ шлифов																											
Г	Неоднородность микроструктуры	4	Координатно-измерительная машина																											
А	Б	В	Г																											
50.	Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Расположите этапы анализа результатов изготовления сложного	ПК-12.У.1																												

	изделия аддитивного производства в хронологическом порядке. А – проведение геометрического контроля с использованием координатно-измерительной машины (КИМ) для проверки соответствия 3D-модели; Б – проведение неразрушающего контроля (ультразвукового или рентгеновского) для выявления внутренних дефектов (пористость, трещины, непроплавы); В – подготовка отчета по результатам анализа с указанием всех отклонений и рекомендаций по корректировке технологических параметров; Г – визуальный осмотр поверхности изделия и сравнение с эталонным образцом; Д – механические испытания образцов-свидетелей (предел прочности, ударная вязкость, твёрдость); Е – сравнение полученных результатов с требованиями технического задания и конструкторской документации. Ключ с правильным ответом: ГАБДЕВ.																					
51.	Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Расположите этапы анализа отклонений геометрических размеров сложного изделия аддитивного производства в хронологическом порядке. А – выявление систематического смещения размеров в одном направлении (например, все размеры меньше номинальных на 0,2–0,3 мм); Б – построение диаграммы распределения отклонений для оценки характера разброса размеров; В – сравнение измеренных значений с номинальными размерами, указанными в 3D-модели; Г – формулирование гипотезы о причине отклонений (усадка материала, калибровка оборудования, настройка параметров печати); Д – измерение геометрических параметров изделия с использованием координатно-измерительной машины; Е – корректировка технологических параметров (температура, скорость сканирования, мощность лазера) и повторная печать тестового образца. Ключ с правильным ответом: ДВАБГЕ.	ПК-12.У.1																				
52.	Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. Соотнесите результат механических испытаний образца-свидетеля и возможную причину отклонения от требований. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. <table><tr><th colspan="2">Результат испытаний</th><th colspan="2">Возможная причина отклонения</th></tr><tr><td>А</td><td>Пониженный предел прочности при растяжении</td><td>1</td><td>Неправильный режим термической обработки (недостаточная температура или время выдержки)</td></tr><tr><td>Б</td><td>Пониженная ударная вязкость</td><td>2</td><td>Высокая пористость материала из-за недостаточной мощности лазера</td></tr><tr><td>В</td><td>Неравномерная твёрдость по объёму образца</td><td>3</td><td>Неправильная ориентация детали при печати</td></tr><tr><td>Г</td><td>Отклонение твёрдости от</td><td>4</td><td>Нарушение режима печати (скорость сканирования слишком</td></tr></table>	Результат испытаний		Возможная причина отклонения		А	Пониженный предел прочности при растяжении	1	Неправильный режим термической обработки (недостаточная температура или время выдержки)	Б	Пониженная ударная вязкость	2	Высокая пористость материала из-за недостаточной мощности лазера	В	Неравномерная твёрдость по объёму образца	3	Неправильная ориентация детали при печати	Г	Отклонение твёрдости от	4	Нарушение режима печати (скорость сканирования слишком	ПК-12.У.1
Результат испытаний		Возможная причина отклонения																				
А	Пониженный предел прочности при растяжении	1	Неправильный режим термической обработки (недостаточная температура или время выдержки)																			
Б	Пониженная ударная вязкость	2	Высокая пористость материала из-за недостаточной мощности лазера																			
В	Неравномерная твёрдость по объёму образца	3	Неправильная ориентация детали при печати																			
Г	Отклонение твёрдости от	4	Нарушение режима печати (скорость сканирования слишком																			

	требований	высокая)		
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:				
А	Б	В	Г	
Ключ с правильным ответом: А-2, Б-1, В-3, Г-4.				
53.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Разработайте алгоритм анализа результатов неразрушающего контроля (ультразвукового или рентгеновского) сложного изделия аддитивного производства. Опишите, какие дефекты могут быть выявлены, как интерпретируются результаты и какие решения принимаются при обнаружении дефектов. Эталонный ответ: Алгоритм анализа результатов неразрушающего контроля аддитивного изделия включает следующие этапы. Первый этап – выбор метода контроля. В зависимости от типа изделия, материала и предполагаемых дефектов выбирается метод: ультразвуковой контроль (для выявления внутренних пор, трещин, непроплавов) или рентгеновский контроль (для выявления пор, включений, нарушения геометрии внутренних полостей). Второй этап – проведение контроля. Изделие сканируется с заданным шагом. Результаты фиксируются в виде томограмм (для рентгена) или А-сканогамм (для ультразвука). Фиксируются: глубина залегания дефекта, его размеры, форма, координаты. Третий этап – идентификация дефектов. На основе полученных данных идентифицируются дефекты: поры (округлые включения газа), трещины (линейные разрывы), непроплавы (отсутствие соединения между слоями), включения (посторонние частицы). Четвертый этап – оценка критичности дефектов. Дефекты оцениваются по критичности: допустимые (в пределах допусков, указанных в технической документации), недопустимые (превышают допуски, могут привести к отказу изделия), требующие дополнительного анализа (на границе допуска). Пятый этап – принятие решения. На основе оценки критичности принимается решение: изделие признаётся годным (дефекты отсутствуют или допустимы), изделие направляется на доработку (устранение дефектов механической обработкой, пропиткой), изделие бракуется (недопустимые дефекты). Шестой этап – документирование. Результаты фиксируются в протоколе неразрушающего контроля с указанием метода, параметров контроля, выявленных дефектов и принятого решения. Протокол передаётся в отдел технического контроля.			ПК-12.У.1
54.	Разработайте методику анализа результатов механических испытаний образцов-свидетелей для оценки соответствия сложного изделия аддитивного производства требованиям технического задания. Опишите, какие показатели анализируются, как интерпретируются результаты и какие решения принимаются при несоответствии. Эталонный ответ: Методика анализа результатов механических испытаний образцов-свидетелей включает следующие этапы. Первый этап – определение контролируемых показателей. На основе			ПК-12.У.1

	требований технического задания и конструкторской документации определяются контролируемые показатели: предел прочности при растяжении, предел текучести, относительное удлинение, ударная вязкость, твёрдость (по Бринеллю или Роквеллу), плотность материала. Второй этап – проведение испытаний. Образцы-свидетели, напечатанные одновременно с изделием в одинаковых условиях, испытываются в соответствии с требованиями ГОСТ на методы испытаний. Результаты фиксируются в протоколах испытаний. Третий этап – сравнение с требованиями. Полученные значения сравниваются с требованиями технического задания. Для каждого показателя определяется, соответствует ли он норме (находится в пределах допуска), превышает ли норму (что допустимо) или ниже нормы (несоответствие). Четвертый этап – анализ причин несоответствия. Если какой-либо показатель не соответствует требованиям, проводится анализ причин: нарушение режимов печати (температура, скорость сканирования, мощность лазера), неправильная ориентация детали, некачественный материал, неправильная постобработка (термическая обработка), погрешности при изготовлении образцов. Пятый этап – принятие решения. Если все показатели соответствуют требованиям — изделие признаётся годным. Если показатели ниже нормы — проводится корректировка технологических параметров, повторная печать образцов и повторные испытания. Если показатели значительно ниже нормы (более 20%) — изделие бракуется, проводится полный пересмотр технологического процесса. Шестой этап – оформление результатов. Составляется акт по результатам механических испытаний с указанием всех показателей, их соответствия требованиям, выявленных несоответствий и предложений по корректировке параметров. Акт передаётся технологу для корректировки режимов печати.	
--	---	--

Примечание: СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ тестовых заданий:

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

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

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

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

5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. Правильный ответ за задание

оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \ неточность \ ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов.

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

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

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

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

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

Структура предоставления лекционного материала:

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

11.2. Методические указания для обучающихся по 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 и требования к проведению лабораторных работ

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.

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:

- 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% практических работ, выполнить тестирования в среде LMS не ниже оценки "удовлетворительно". В случае невыполнения вышеизложенного, студент, при успешном прохождении промежуточной аттестации в форме дифференцированного 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/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