

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

Кафедра № 5

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

Н.Ю. Ефремов

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«19» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы технической документации»
(Наименование дисциплины)

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

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

ст. преп.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата 09.02.2026)

А. С. Тур

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 5

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

Заведующий кафедрой № 5

д.т.н., доц.

(уч. степень, звание)

(подпись, дата 09.02.2026)

Е.А. Фролова

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата 09.02.2026)

Н.Ю. Ефремов

(инициалы, фамилия)

Аннотация

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

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-3 «Способен использовать фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности»

ОПК-5 «Способен решать задачи развития науки, техники и технологии в области стандартизации и метрологического обеспечения с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности»

ОПК-6 «Способен принимать научно-обоснованные решения в области стандартизации и метрологического обеспечения на основе методов системного и функционального анализа»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с технической документацией и оформлением научно-технических отчётов.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (4 семестр).

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

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Цели преподавания дисциплины - получение студентами необходимых знаний о графических и текстовых документах, в которых зафиксированы технические идеи и решения. применении технических документов в процессах проектирования зданий и сооружений, конструирования машин и механизмов, проведения научно-исследовательских разработок, организации промышленного производства, умение корректно пользоваться технической документацией, и формирование навыков в области разработки технической документации, а также предоставление возможности студентам развить и продемонстрировать навыки в области управления техническими документами.

1.1. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.2. 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
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен использовать фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности	ОПК-3.3.1 знать нормативную базу в области стандартизации и метрологии ОПК-3.У.1 уметь применять фундаментальные знания базовых наук для применения в задачах профессиональной деятельности с целью совершенствования ОПК-3.В.1 владеть навыками применения фундаментальных знаний в рамках базовых задач по метрологическому обеспечению и техническому регулированию
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-5 Способен решать задачи развития науки, техники и технологии в области стандартизации и метрологического обеспечения с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности	ОПК-5.3.1 знать нормативную базу в сфере интеллектуальной собственности
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-6 Способен принимать научно-обоснованные решения в области стандартизации и	ОПК-6.3.1 знать основные понятия и принципы стандартизации, метрологического обеспечения ОПК-6.У.1 уметь формализовано описывать проект как объект управления

	метрологического обеспечения на основе методов системного и функционального анализа	и уметь проводить экспертное оценивание; обосновывать оптимальность принимаемого решения на базе различных критериев
--	---	--

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Инженерная и компьютерная графика»,
- «Основы проектной деятельности».

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

- «Интегрированные пакеты для метрологии»,
- «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
		№4
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки		
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	74	74
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 4					
Раздел 1. Общие вопросы разработки технической	5	5			25

документации Тема 1.1. Основные определения и нормативные документы Тема 1.2. Основные виды нормативных документов Тема 1.3. Порядок разработки, принятия, изменения и отмены ТР в соответствии с ФЗ «О техническом регулировании» Тема 1.4 Жизненный цикл промышленной продукции Тема 1.5 Жизненный цикл технической документации.					
Раздел 2. Разработка технического задания Тема 2.1. Основа для разработки ТЗ. Тема 2.2. Разработка основных видов текстовой технической документации на автоматизированные системы Тема 2.3. Разработка основных видов текстовой технической документации на конструкторские изделия	4	4			20
Раздел 3. Расчет нормы времени на разработку технологической документации Тема 3.1 Правила проведения работ по обновлению НС Тема 3.2. Порядок разработки межгосударственных стандартов Тема 3.3 Информационное обеспечение разработки правовых и нормативных документов	4	4			15
Раздел 4. Основы и методы разработки маршрутных карт Тема 4.1 Правила учета и хранения документации Тема 4.2 Правила учета и хранения документации Работа с документами по учету и хранению в Microsoft Office Word	4	4			14
Итого в семестре:	17	17			74
Итого	17	17	0	0	74

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

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Раздел 1. Общие вопросы разработки технической документации Тема 1.1. Основные определения и нормативные документы Тема 1.2. Основные виды нормативных документов (стандарты государственные, отраслевые, предприятий, правила, рекомендации). Тема 1.3. Порядок разработки, принятия, изменения и отмены ТР в соответствии с ФЗ «О техническом регулировании» Тема 1.4 Жизненный цикл промышленной продукции Тема 1.5 Жизненный цикл технической документации. Стадии разработки технической документации. Место технической документации в жизненном цикле промышленной продукции в жизненном цикле промышленной продукции.
2	Раздел 2. Разработка технического задания Тема 2.1. Основа для разработки ТЗ. Разновидности ТЗ. Техническое

	задание на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (состав и содержание). Техническое задание на автоматизированные системы (состав и содержание). Техническое задание на программные изделия (состав и содержание). Тема 2.2. Разработка основных видов текстовой технической документации на автоматизированные системы. Основные виды технических документов согласно требованиям стандартов Комплекса стандартов на автоматизированные системы. Общие правила выполнения технических документов на автоматизированные системы. Тема 2.3. Разработка основных видов текстовой технической документации на конструкторские изделия. Виды изделий и их структура. Основные виды конструкторских документов. Комплект конструкторских документов (состав комплекта). Общие требования к текстовым документам. Общие правила выполнения конструкторских документов (построение, оформление).
3	Раздел 3. Расчет нормы времени на разработку технологической документации Тема 3.1 Правила проведения работ по обновлению НС Тема 3.2. Порядок разработки межгосударственных стандартов. Организация разработки стандарта. Разработка первой редакции стандарта и рассылка ее на отзыв. Разработка окончательной редакции проекта стандарта и рассылка ее на рассмотрение и голосование. Тема 3.3 Информационное обеспечение разработки правовых и нормативных документов.
4	Раздел 4. Основы и методы разработки маршрутных карт Тема 4.1 Правила учета и хранения документации Тема 4.2 Правила учета и хранения документации Работа с документами по учету и хранению в Microsoft Office Word. Организация и контроль единой терминологии. Оценка времени, необходимого на разработку технического документа. Методика разработки графических элементов текста, графические редакторы.

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 4					
1.	Разработка основных видов текстовой технической документации на автоматизированные системы	Решение ситуационных задач	4	4	2
2.	Разработка основных видов текстовой технической	Решение ситуационных задач	4	4	2

	документации на конструкторские изделия				
3.	Информационное обеспечение разработки правовых и нормативных документов	Решение ситуационных задач	4	4	3
4.	Правила проведения работ по обновлению НС	Решение ситуационных задач	2	2	3
5.	Правила учета и хранения документации Работа с документами по учету и хранению в Microsoft Office Word	Решение ситуационных задач	3	3	4
Всего			17	17	

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

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

4.5. Выполнение курсового проекта/ курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 4, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	50	50
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		

Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	14	14
Всего:	74	74

5. Перечень учебно-методического обеспечения
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
https://znanium.com/catalog/product/1923148 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Нестерова, Т. В. Выполнение чертежей деталей : учебное пособие / Т. В. Нестерова, И. П. Конакова ; М-во науки и высш. образования РФ. - Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2021. - 72 с. - ISBN 978-5-7996-3330-1. - Текст : электронный.	
https://znanium.com/catalog/product/1896808 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Зеленый, П. В. Инженерная графика. Практикум по чертежам сборочных единиц : учебное пособие / П.В. Зелёный, Е.И. Белякова, О.Н. Кучура ; под ред. П.В. Зелёного. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2022. — 128 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006951-7. - Текст : электронный.	
https://znanium.com/catalog/product/1902211 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Авровов, В. А. Основы проектирования технологического оборудования пищевых производств : учебное пособие / В. А. Авровов. - 2-е изд. перераб. и доп. - Москва ;	

	Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 496 с. - ISBN 978-5-9729-1047-2. - Текст : электронный.	
https://znanium.ru/catalog/product/2225973 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Рябова, Л. И. Основы работы с технической документацией : учебное пособие / Л. И. Рябова, Е. Д. Гордина. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. - 152 с. – ISBN 978-5-9729-2195-9. - Текст : электронный.	

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 практических занятий - укомплектована специализированной мебелью, оснащена компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечена доступом в электронную информационно-образовательную среду ГУАП	23-22 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)
3	Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.	23-22 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)
4	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.	23-22 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
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 определение понятий «стандартизация», «метрология», «техническое регулирование» и поясните их взаимосвязь в профессиональной деятельности инженера.	ОПК-3.3.1
2.	Раскройте содержание Федерального закона «О стандартизации в Российской Федерации»: цели, принципы и основные положения.	
3.	Поясните, какие документы относятся к нормативной базе в области стандартизации (технические регламенты, национальные стандарты, стандарты организаций, технические условия).	
4.	Продemonстрируйте навыки классификации стандартов по уровню действия (международные, межгосударственные, национальные, отраслевые, организаций).	
5.	Сформулируйте требования Федерального закона «Об обеспечении единства измерений» к средствам измерений и методикам выполнения измерений.	
6.	Раскройте содержание понятия «метрологическое обеспечение» и его роль в обеспечении качества продукции.	
7.	Продemonстрируйте навыки поиска и идентификации актуальных стандартов в Федеральном информационном фонде стандартов.	
8.	Сформулируйте, как знания в области математики применяются для расчёта допусков и посадок при разработке конструкторской документации.	ОПК-3.У.1
9.	Раскройте, как фундаментальные знания физики используются при разработке методик контроля физико-механических свойств материалов.	
10.	Поясните, как знание химического состава материалов влияет на выбор методов контроля качества и оформление технической документации.	
11.	Продemonстрируйте навыки применения знаний метрологии для выбора средств измерений с требуемой точностью при разработке документации.	
12.	Сформулируйте алгоритм применения знаний теории вероятностей и математической статистики при разработке планов выборочного контроля качества.	
13.	Раскройте роль фундаментальных знаний в области материаловедения при выборе материалов и их контроле на соответствие требованиям документации.	
14.	Продemonстрируйте навыки применения знаний в области информатики для автоматизации процессов разработки и оформления технической документации.	
15.	Сформулируйте алгоритм выбора средств измерений для контроля параметров продукции на основе требований конструкторской документации.	ОПК-3.В.1

16.	Раскройте содержание методики поверки и калибровки средств измерений в соответствии с требованиями нормативной документации.	
17.	Поясните, как фундаментальные знания физики применяются при разработке методик неразрушающего контроля качества продукции.	
18.	Продemonстрируйте навыки разработки раздела «Методы контроля» в технических условиях на продукцию с использованием знаний метрологии.	
19.	Сформулируйте порядок метрологической экспертизы конструкторской документации: цели, этапы, критерии оценки.	
20.	Раскройте содержание понятия «прослеживаемость измерений» и её значение для обеспечения единства измерений.	
21.	Продemonстрируйте навыки применения знаний технического регулирования для определения обязательных требований к продукции и оформления документации.	
22.	Раскройте содержание процедуры метрологической экспертизы конструкторской документации.	
23.	Сформулируйте определение понятий «интеллектуальная собственность», «объекты патентного права», «объекты авторского права» согласно Гражданскому кодексу РФ.	ОПК-5.3.1
24.	Раскройте содержание части четвёртой Гражданского кодекса РФ в части правовой охраны конструкторской документации как объекта интеллектуальной собственности.	
25.	Поясните, какие виды технической документации могут быть отнесены к коммерческой тайне и как это влияет на порядок её хранения и передачи.	
26.	Продemonстрируйте навыки различения объектов патентного права (изобретения, полезные модели, промышленные образцы) и условий их патентоспособности.	
27.	Сформулируйте порядок оформления патента на техническое решение, содержащееся в конструкторской документации.	
28.	Раскройте содержание понятия «служебное изобретение» и порядок распределения прав между работником и работодателем.	
29.	Продemonстрируйте навыки проверки документации на наличие нарушений прав третьих лиц в сфере интеллектуальной собственности.	
30.	Раскройте содержание понятия «ноу-хау» (секрет производства) как объекта интеллектуальной собственности.	
31.	Сформулируйте определение основных понятий стандартизации: «стандарт», «технический регламент», «технические условия», «стандарт организации».	ОПК-6.3.1
32.	Раскройте содержание принципов стандартизации: добровольное применение стандартов, обязательность технических регламентов, гармонизация с международными стандартами.	
33.	Поясните, что такое «метрологическое обеспечение» и какие задачи оно решает на производственном предприятии.	
34.	Продemonстрируйте навыки классификации средств измерений по метрологическому назначению (эталоны, рабочие средства измерений).	
35.	Сформулируйте требования к оформлению результатов измерений в технической документации (протоколы испытаний,	

	сертификаты, паспорта).	
36.	Раскройте содержание понятий «поверка» и «калибровка» средств измерений и их отличие друг от друга.	
37.	Продemonстрируйте навыки определения перечня контролируемых параметров продукции на основе требований стандартов и технических условий.	
38.	Раскройте содержание понятия «единство измерений» и его значение для обеспечения качества продукции.	
39.	Сформулируйте алгоритм формализованного описания проекта как объекта управления (цели, этапы, ресурсы, ограничения, критерии успеха).	ОПК-6.У.1
40.	Раскройте содержание этапов экспертного оценивания технической документации: выбор экспертов, критерии оценки, обработка результатов.	
41.	Поясните, какие критерии используются для оценки качества конструкторской документации (полнота, соответствие ЕСКД, технологичность, безопасность).	
42.	Продemonстрируйте навыки проведения экспертного оценивания комплекта документации на соответствие требованиям стандартов и технического задания.	
43.	Сформулируйте порядок обоснования оптимальности принимаемых решений при выборе методов контроля на основе экономических и технических критериев.	
44.	Раскройте содержание метода экспертных оценок (Дельфи) и его применение для принятия решений в области управления качеством.	
45.	Продemonстрируйте навыки обоснования выбора оптимального варианта конструкторского решения на основе анализа альтернатив и критериев эффективности.	

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

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

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

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

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какой федеральный закон устанавливает правовые основы стандартизации в Российской Федерации? А) Федеральный закон «О техническом регулировании»; Б) Федеральный закон «О стандартизации в Российской Федерации»; В) Гражданский кодекс РФ; Г) Федеральный закон «О промышленной безопасности».	ОПК-3.3.1

	Правильный ответ: Б.	
2.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какой документ является основным в Единой системе конструкторской документации (ЕСКД), определяющим виды и комплектность конструкторских документов? А) ГОСТ 2.104-2006; Б) ГОСТ 2.102-2013; В) ГОСТ 2.108-68; Г) ГОСТ 2.109-73. Правильный ответ: Б.	ОПК-3.3.1
3.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какой документ в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» устанавливает обязательные требования к продукции? А) Национальный стандарт; Б) Стандарт организации; В) Технический регламент; Г) Технические условия. Правильный ответ: В.	ОПК-3.3.1
4.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Что является основной целью метрологического обеспечения производства? А) Снижение себестоимости продукции; Б) Обеспечение единства и требуемой точности измерений; В) Увеличение производительности труда; Г) Улучшение условий труда персонала. Правильный ответ: Б.	ОПК-3.3.1
5.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какие из перечисленных требований относятся к метрологическому обеспечению производства? А) Проведение поверки и калибровки средств измерений; Б) Проведение аттестации методик выполнения измерений; В) Разработка маркетинговой стратегии; Г) Обеспечение прослеживаемости результатов измерений. Правильные ответы: А, Б, Г.	ОПК-3.3.1
6.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какие из перечисленных документов относятся к документам по стандартизации в соответствии с Федеральным законом «О стандартизации в Российской Федерации»? А) Национальные стандарты; Б) Технические условия; В) Технические регламенты; Г) Стандарты организаций. Правильные ответы: А, Б, Г.	ОПК-3.3.1
7.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какой раздел Гражданского кодекса РФ регулирует права	ОПК-5.3.1

	на результаты интеллектуальной деятельности? А) Часть первая; Б) Часть вторая; В) Часть третья; Г) Часть четвёртая. Правильный ответ: Г.	
8.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какой объект интеллектуальной собственности защищает техническое решение, относящееся к устройству, способу, веществу или штамму микроорганизма? А) Промышленный образец; Б) Полезная модель; В) Изобретение; Г) Ноу-хау. Правильный ответ: В.	ОПК-5.3.1
9.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какой документ удостоверяет исключительное право на изобретение, полезную модель или промышленный образец? А) Свидетельство о регистрации; Б) Патент; В) Сертификат соответствия; Г) Лицензионный договор. Правильный ответ: Б.	ОПК-5.3.1
10.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какие из перечисленных условий необходимы для признания изобретения патентоспособным? А) Новизна; Б) Изобретательский уровень; В) Промышленная применимость; Г) Наличие коммерческой ценности. Правильные ответы: А, Б, В.	ОПК-5.3.1
11.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какие из перечисленных объектов относятся к объектам патентного права согласно Гражданскому кодексу РФ? А) Изобретение; Б) Программа для ЭВМ; В) Полезная модель; Г) Промышленный образец. Правильные ответы: А, В, Г.	ОПК-5.3.1
12.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Что регулирует лицензионный договор в сфере интеллектуальной собственности? А) Передачу прав на использование объекта интеллектуальной собственности; Б) Отчуждение исключительного права на объект интеллектуальной собственности; В) Регистрацию объекта интеллектуальной собственности;	ОПК-5.3.1

	Г) Оценку коммерческой ценности объекта. Правильный ответ: А.	
13.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Что является основной целью стандартизации? А) Увеличение прибыли предприятия; Б) Упорядочение деятельности в определённой области и достижение оптимальной степени упорядочения; В) Сокращение численности персонала; Г) Ускорение документооборота. Правильный ответ: Б.	ОПК-6.3.1
14.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Что такое поверка средств измерений? А) Совокупность операций, устанавливающих соответствие средств измерений метрологическим требованиям; Б) Установление действительных значений метрологических характеристик средств измерений; В) Регулировка и настройка средств измерений; Г) Ремонт средств измерений. Правильный ответ: А.	ОПК-6.3.1
15.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какой принцип стандартизации означает, что стандарты разрабатываются для достижения общественного согласия по затронутым вопросам? А) Принцип добровольного применения; Б) Принцип системности; В) Принцип консенсуса; Г) Принцип динамичности. Правильный ответ: В.	ОПК-6.3.1
16.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Что такое метрологическое обеспечение? А) Деятельность по разработке и применению стандартов; Б) Установление и применение правил и норм для достижения единства и требуемой точности измерений; В) Деятельность по сертификации продукции; Г) Деятельность по контролю качества продукции. Правильный ответ: Б.	ОПК-6.3.1
17.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какие из перечисленных видов стандартов действуют на территории Российской Федерации? А) Международные стандарты (ISO, IEC); Б) Межгосударственные стандарты (ГОСТ); В) Национальные стандарты (ГОСТ Р); Г) Технические условия (ТУ). Правильные ответы: А, Б, В, Г.	ОПК-6.3.1
18.	Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Вопрос. Какие из перечисленных задач решаются в рамках	ОПК-6.3.1

	метрологического обеспечения производства? А) Выбор средств измерений с требуемой точностью; Б) Разработка методик выполнения измерений; В) Разработка рекламных материалов продукции; Г) Проведение поверки и калибровки средств измерений. Правильные ответы: А, Б, Г.																													
19.	Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Расположите этапы применения знаний математики для расчёта допусков и посадок при разработке конструкторской документации в хронологическом порядке. А – выбор системы допусков и посадок (основное отверстие, основной вал); Б – расчёт предельных отклонений и допусков для каждой размерной цепи; В – определение номинальных размеров сопрягаемых деталей на основе конструкторского решения; Г – проверка правильности расчётов на соответствие требованиям ГОСТ 25346-2013; Д – нанесение размеров и предельных отклонений на чертежи деталей. Ключ с правильным ответом: ВАБГД.	ОПК-3.У.1																												
20.	Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. Соотнесите фундаментальную науку и её применение в профессиональной деятельности инженера-конструктора. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. <table><tr><td colspan="2">Фундаментальная наука</td><td colspan="2">Применение в профессиональной деятельности</td></tr><tr><td>А</td><td>Математика</td><td>1</td><td>Выбор методов контроля химического состава и структуры материалов</td></tr><tr><td>Б</td><td>Физика</td><td>2</td><td>Расчёт допусков и посадок, размерных цепей</td></tr><tr><td>В</td><td>Химия</td><td>3</td><td>Обоснование выбора материала для изделия на основе его свойств</td></tr><tr><td>Г</td><td>Материаловедение</td><td>4</td><td>Выбор средств измерений и методов неразрушающего 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.	Фундаментальная наука		Применение в профессиональной деятельности		А	Математика	1	Выбор методов контроля химического состава и структуры материалов	Б	Физика	2	Расчёт допусков и посадок, размерных цепей	В	Химия	3	Обоснование выбора материала для изделия на основе его свойств	Г	Материаловедение	4	Выбор средств измерений и методов неразрушающего контроля	А	Б	В	Г					ОПК-3.У.1
Фундаментальная наука		Применение в профессиональной деятельности																												
А	Математика	1	Выбор методов контроля химического состава и структуры материалов																											
Б	Физика	2	Расчёт допусков и посадок, размерных цепей																											
В	Химия	3	Обоснование выбора материала для изделия на основе его свойств																											
Г	Материаловедение	4	Выбор средств измерений и методов неразрушающего контроля																											
А	Б	В	Г																											
21.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Опишите, как знания в области математической статистики применяются при разработке планов выборочного контроля качества продукции. Какие параметры выборки рассчитываются и как они влияют на достоверность результатов контроля? Эталонный ответ: Знания математической статистики применяются при разработке планов выборочного контроля для определения объёма выборки, приёмочных и браковочных чисел, а также для оценки рисков	ОПК-3.У.1																												

	поставщика и потребителя. При разработке плана контроля рассчитываются следующие параметры: • Объём выборки (n) — количество изделий, подлежащих проверке из партии. Рассчитывается на основе заданного приёмочного уровня качества (AQL) и уровня контроля. • Приёмочное число (A_c) — максимальное количество дефектных изделий в выборке, при котором партия принимается. • Браковочное число (Re) — минимальное количество дефектных изделий в выборке, при котором партия бракуется. Эти параметры рассчитываются на основе биномиального распределения (для альтернативных данных) или нормального распределения (для количественных данных). Расчёт позволяет оценить: • Риск поставщика (α-риск) — вероятность браковки годной партии. • Риск потребителя (β-риск) — вероятность приёмки негодной партии.																					
22.	Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Расположите этапы применения знаний физики при выборе метода неразрушающего контроля сварных соединений в хронологическом порядке. А – выбор метода неразрушающего контроля (ультразвуковой, радиографический, магнитопорошковый) на основе физических свойств контролируемого материала; Б – подготовка поверхности изделия для проведения контроля; В – проведение контроля и фиксация результатов; Г – анализ требований конструкторской документации к качеству сварных соединений; Д – интерпретация результатов контроля и оформление заключения. Ключ с правильным ответом: ГАБВД.	ОПК-3.У.1																				
23.	Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. Соотнесите раздел технической документации и фундаментальные знания, применяемые при его разработке. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. <table><tr><th colspan="2">Раздел технической документации</th><th colspan="2">Фундаментальные знания</th></tr><tr><td>А</td><td>Конструкторская часть (чертежи, спецификации)</td><td>1</td><td>Знания материаловедения для выбора материала и термической обработки</td></tr><tr><td>Б</td><td>Технологическая часть (технологические карты)</td><td>2</td><td>Знания математики для расчёта размерных цепей и допусков</td></tr><tr><td>В</td><td>Раздел «Материалы»</td><td>3</td><td>Знания физики для расчёта режимов обработки и методов контроля</td></tr><tr><td>Г</td><td>Раздел «Методы контроля»</td><td>4</td><td>Знания химии для анализа совместимости материалов</td></tr></table>	Раздел технической документации		Фундаментальные знания		А	Конструкторская часть (чертежи, спецификации)	1	Знания материаловедения для выбора материала и термической обработки	Б	Технологическая часть (технологические карты)	2	Знания математики для расчёта размерных цепей и допусков	В	Раздел «Материалы»	3	Знания физики для расчёта режимов обработки и методов контроля	Г	Раздел «Методы контроля»	4	Знания химии для анализа совместимости материалов	ОПК-3.У.1
Раздел технической документации		Фундаментальные знания																				
А	Конструкторская часть (чертежи, спецификации)	1	Знания материаловедения для выбора материала и термической обработки																			
Б	Технологическая часть (технологические карты)	2	Знания математики для расчёта размерных цепей и допусков																			
В	Раздел «Материалы»	3	Знания физики для расчёта режимов обработки и методов контроля																			
Г	Раздел «Методы контроля»	4	Знания химии для анализа совместимости материалов																			

		Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:				
		А	Б	В	Г	
		Ключ с правильным ответом: А-2, Б-3, В-1, Г-4.				
24.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Разработайте алгоритм применения знаний материаловедения при выборе материала для изготовления детали, работающей в условиях высоких температур и агрессивной среды. Опишите, какие свойства материала анализируются и как результаты анализа отражаются в конструкторской документации. Эталонный ответ: Для выбора материала для детали, работающей в условиях высоких температур и агрессивной среды, применяется следующий алгоритм. Первый этап – анализ условий эксплуатации. На основе технического задания определяются условия работы детали: рабочая температура (например, до 800°С), характер агрессивной среды (кислотная, щелочная, окислительная), характер нагрузки (статическая, циклическая, ударная), срок службы и требования к надёжности. Второй этап – определение требуемых свойств. На основе условий эксплуатации формулируются требования к материалу: • Жаропрочность — способность сохранять механические свойства при высоких температурах. • Жаростойкость (окалиностойкость) — сопротивление химическому воздействию газовой среды при высоких температурах. • Коррозионная стойкость — способность противостоять агрессивной среде. • Технологичность — способность обрабатываться (литьё, сварка, механическая обработка). Третий этап – анализ материалов-кандидатов. На основе справочных данных анализируются возможные материалы: жаропрочные стали, никелевые сплавы, керамика. Сравниваются их механические свойства при рабочей температуре, жаропрочность, коррозионная стойкость, стоимость и доступность. Четвёртый этап – выбор оптимального материала. На основе сравнения выбирается материал, обеспечивающий требуемые характеристики при минимальной стоимости и удовлетворительной технологичности. Пятый этап – отражение в документации. Выбор материала фиксируется в конструкторской документации: в чертеже детали указывается марка материала, в технических условиях — требования к химическому составу и механическим свойствам, в технологической документации — режимы обработки.					ОПК-3.У.1
25.	Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Расположите этапы метрологической экспертизы конструкторской документации в хронологическом порядке. А – оформление заключения метрологической экспертизы с указанием выявленных замечаний и рекомендаций; Б – анализ соответствия выбранных средств измерений требуемой					ОПК-3.В.1

	точности В – проверка наличия и корректности ссылок на методики выполнения измерений в документации; Г – проверка правильности назначения допусков и посадок на размеры; Д – передача заключения разработчику документации для устранения замечаний. Ключ с правильным ответом: ГБВАД.	контроля;																												
26.	Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. Соотнесите задачу метрологического обеспечения и требуемые фундаментальные знания для её решения. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. <table><tr><th colspan="2">Задача метрологического обеспечения</th><th colspan="2">Требуемые фундаментальные знания</th></tr><tr><td>А</td><td>Выбор метода и средств измерений для контроля параметров</td><td>1</td><td>Знания материаловедения для учёта свойств объекта контроля</td></tr><tr><td>Б</td><td>Разработка методики выполнения измерений</td><td>2</td><td>Знания математической статистики для оценки погрешностей</td></tr><tr><td>В</td><td>Оценка погрешности измерений</td><td>3</td><td>Знания физических принципов работы средств измерений</td></tr><tr><td>Г</td><td>Выбор допусков и посадок</td><td>4</td><td>Знания теории вероятностей и размерных цепей</td></tr></table> Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами: <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> Ключ с правильным ответом: А-3, Б-2, В-1, Г-4.	Задача метрологического обеспечения		Требуемые фундаментальные знания		А	Выбор метода и средств измерений для контроля параметров	1	Знания материаловедения для учёта свойств объекта контроля	Б	Разработка методики выполнения измерений	2	Знания математической статистики для оценки погрешностей	В	Оценка погрешности измерений	3	Знания физических принципов работы средств измерений	Г	Выбор допусков и посадок	4	Знания теории вероятностей и размерных цепей	А	Б	В	Г					ОПК-3.В.1
Задача метрологического обеспечения		Требуемые фундаментальные знания																												
А	Выбор метода и средств измерений для контроля параметров	1	Знания материаловедения для учёта свойств объекта контроля																											
Б	Разработка методики выполнения измерений	2	Знания математической статистики для оценки погрешностей																											
В	Оценка погрешности измерений	3	Знания физических принципов работы средств измерений																											
Г	Выбор допусков и посадок	4	Знания теории вероятностей и размерных цепей																											
А	Б	В	Г																											
27.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Опишите порядок действий инженера-конструктора при выборе средств измерений для контроля размеров детали на основе требований конструкторской документации. Какие фундаментальные знания применяются на каждом этапе? Эталонный ответ: Выбор средств измерений для контроля размеров детали выполняется в следующем порядке. Первый этап – анализ требований документации. Определяется контролируемый параметр (диаметр, длина, глубина), его номинальное значение и допуск. Применяются знания математики для понимания размерных цепей и допусков. Второй этап – определение требуемой точности измерений. Точность средства измерений должна быть в 3-5 раз выше точности контролируемого параметра (правило 1/3–1/5). Для допуска ±0,05 мм (диапазон допуска 0,1 мм) требуемая точность измерений должна быть не хуже 0,02–0,03 мм. Применяются знания	ОПК-3.В.1																												

	метрологии о соотношении точности средства измерений и допуска. Третий этап – выбор типа средства измерений. На основе требуемой точности и условий контроля выбирается тип средства измерений. Применяются знания физики для понимания принципов работы: штангенциркуль (механический), микрометр (механический), калибр-скоба (механический), оптический измерительный прибор (оптический). Четвёртый этап – проверка метрологических характеристик. Проверяется соответствие выбранного средства измерений требованиям: диапазон измерений, цена деления, предельная погрешность, класс точности. Применяются знания метрологии о поверке и калибровке. Пятый этап – оформление результата. В конструкторской документации делается ссылка на средство измерений (например, «контроль размеров проводить штангенциркулем ШЦ-I по ГОСТ 166-89»). Результаты фиксируются в протоколах контроля.																													
28.	Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Расположите этапы разработки методики выполнения измерений для контроля качества продукции в хронологическом порядке. А – выбор средств измерений с требуемой точностью; Б – разработка текстового описания методики: условия измерений, подготовка образцов, последовательность операций; В – определение контролируемых параметров на основе требований конструкторской документации; Г – проведение метрологической аттестации методики и утверждение; Д – проверка методики на соответствие требованиям ГОСТ Р 8.563-2009. Ключ с правильным ответом: ВАБДГ.	ОПК-3.В.1																												
29.	Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. Соотнесите этап технического регулирования и применяемые фундаментальные знания. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. <table><tr><th colspan="2">Этап технического регулирования</th><th colspan="2">Применяемые фундаментальные знания</th></tr><tr><td>А</td><td>Разработка технических регламентов</td><td>1</td><td>Знания физики для определения безопасных параметров продукции</td></tr><tr><td>Б</td><td>Разработка стандартов на продукцию</td><td>2</td><td>Знания математики для расчёта критериев безопасности</td></tr><tr><td>В</td><td>Проведение сертификации продукции</td><td>3</td><td>Знания метрологии для выбора методов подтверждения соответствия</td></tr><tr><td>Г</td><td>Проведение экспертизы технической документации</td><td>4</td><td>Знания материаловедения для оценки свойств продукции</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>	Этап технического регулирования		Применяемые фундаментальные знания		А	Разработка технических регламентов	1	Знания физики для определения безопасных параметров продукции	Б	Разработка стандартов на продукцию	2	Знания математики для расчёта критериев безопасности	В	Проведение сертификации продукции	3	Знания метрологии для выбора методов подтверждения соответствия	Г	Проведение экспертизы технической документации	4	Знания материаловедения для оценки свойств продукции	А	Б	В	Г					ОПК-3.В.1
Этап технического регулирования		Применяемые фундаментальные знания																												
А	Разработка технических регламентов	1	Знания физики для определения безопасных параметров продукции																											
Б	Разработка стандартов на продукцию	2	Знания математики для расчёта критериев безопасности																											
В	Проведение сертификации продукции	3	Знания метрологии для выбора методов подтверждения соответствия																											
Г	Проведение экспертизы технической документации	4	Знания материаловедения для оценки свойств продукции																											
А	Б	В	Г																											

	Ключ с правильным ответом: А-2, Б-1, В-3, Г-4.	
30.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Разработайте алгоритм метрологического обеспечения производства новой продукции. Опишите, какие этапы включает метрологическое обеспечение, какие фундаментальные знания применяются на каждом этапе и как результаты отражаются в документации. Эталонный ответ: Метрологическое обеспечение производства новой продукции включает следующие этапы. Первый этап – анализ требований к контролю. На основе конструкторской документации и технических условий определяются все контролируемые параметры продукции, их номинальные значения и допуски. Применяются знания математики (размерные цепи) и материаловедения (свойства контролируемых объектов). Второй этап – выбор средств измерений. Для каждого контролируемого параметра выбираются средства измерений с требуемой точностью (правило 1/3–1/5 от допуска). Выбор обосновывается знанием физических принципов работы средств измерений (механические, оптические, электрические). Третий этап – разработка методик контроля. Разрабатываются методики выполнения измерений для каждого параметра: условия проведения, подготовка образцов, последовательность операций, обработка результатов. Применяются знания математической статистики для оценки погрешностей. Четвёртый этап – проведение метрологической экспертизы. Проверяется корректность назначения допусков, правильность выбора средств измерений и методик контроля. Результаты оформляются в виде заключения метрологической экспертизы. Пятый этап – оснащение производства. Приобретаются необходимые средства измерений, проводится их поверка и калибровка. Персонал обучается методам контроля. Разрабатываются журналы контроля и протоколы испытаний. Шестой этап – входной контроль. Проверяется соответствие поступивших средств измерений и материалов требованиям. Оформляются акты входного контроля. Седьмой этап – операционный контроль. В процессе производства проводится контроль параметров на всех этапах. Результаты фиксируются в операционных картах. Восьмой этап – приёмочный контроль. Готовая продукция проверяется на соответствие требованиям. Оформляются протоколы испытаний и сертификаты соответствия.	ОПК-3.В.1
31.	Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Расположите этапы формализованного описания проекта как объекта управления в хронологическом порядке. А – определение целей и задач проекта; Б – описание структуры проекта (этапы, работы, исполнители); В – формулирование критериев успеха и ограничений проекта (бюджет, сроки, ресурсы);	ОПК-6.У.1

	Г – описание внешней среды и заинтересованных сторон; Д – разработка системы показателей для контроля выполнения проекта. Ключ с правильным ответом: АВГБД.																													
32.	Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. Соотнесите элемент формализованного описания проекта и его содержание. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. <table><tr><th colspan="2">Элемент описания проекта</th><th colspan="2">Содержание</th></tr><tr><td>А</td><td>Цели проекта</td><td>1</td><td>Перечень работ, их последовательность и взаимосвязи</td></tr><tr><td>Б</td><td>Ограничения проекта</td><td>2</td><td>Измеримые результаты, которые должны быть достигнуты (временные, финансовые, технические)</td></tr><tr><td>В</td><td>Структура проекта</td><td>3</td><td>Бюджет, сроки, ресурсы, законодательные требования</td></tr><tr><td>Г</td><td>Критерии успеха</td><td>4</td><td>Показатели, по которым оценивается достижение целей (сроки, качество, стоимость)</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-3, В-1, Г-4.	Элемент описания проекта		Содержание		А	Цели проекта	1	Перечень работ, их последовательность и взаимосвязи	Б	Ограничения проекта	2	Измеримые результаты, которые должны быть достигнуты (временные, финансовые, технические)	В	Структура проекта	3	Бюджет, сроки, ресурсы, законодательные требования	Г	Критерии успеха	4	Показатели, по которым оценивается достижение целей (сроки, качество, стоимость)	А	Б	В	Г					ОПК-6.У.1
Элемент описания проекта		Содержание																												
А	Цели проекта	1	Перечень работ, их последовательность и взаимосвязи																											
Б	Ограничения проекта	2	Измеримые результаты, которые должны быть достигнуты (временные, финансовые, технические)																											
В	Структура проекта	3	Бюджет, сроки, ресурсы, законодательные требования																											
Г	Критерии успеха	4	Показатели, по которым оценивается достижение целей (сроки, качество, стоимость)																											
А	Б	В	Г																											
33.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Разработайте формализованное описание проекта по разработке комплекта конструкторской документации на новое изделие как объекта управления. Опишите цели, ограничения, структуру, заинтересованные стороны и критерии успеха. Эталонный ответ: Формализованное описание проекта по разработке комплекта конструкторской документации на новое изделие включает следующие элементы. Цели проекта: Разработать полный комплект конструкторской документации (чертежи, спецификации, технические условия) на новое изделие в соответствии с требованиями ЕСКД и технического задания заказчика. Срок разработки — 6 месяцев. Бюджет — 5 млн рублей. Ограничения проекта: Бюджет — не более 5 млн рублей. Срок — не более 6 месяцев. Требования заказчика — обязательное соответствие стандартам ЕСКД. Доступность персонала — штат конструкторского отдела (5 человек). Структура проекта: Этап 1 — анализ технического задания (1 месяц). Этап 2 — разработка эскизного проекта (1 месяц). Этап 3 — разработка рабочей документации (3 месяца). Этап 4 — нормоконтроль и утверждение (0,5 месяца). Этап 5 — передача документации заказчику (0,5 месяца). Заинтересованные стороны: Заказчик (формулирует требования, утверждает документацию), конструкторский отдел (разрабатывает	ОПК-6.У.1																												

	документацию), нормоконтроль (проверяет соответствие ЕСКД), отдел качества (проверяет полноту и корректность), производство (получает документацию для изготовления). Критерии успеха: Соответствие документации требованиям технического задания — 100%. Полнота комплекта документации — все разделы, предусмотренные ГОСТ 2.102-2013. Срок разработки — не более 6 месяцев. Отсутствие замечаний заказчика по документации — не более 5 замечаний на 100 листов. Отсутствие ошибок в документации — не более 1 ошибки на 100 листов (по результатам нормоконтроля).																													
34.	Инструкция: Прочитайте текст и установите последовательность. Расположите этапы проведения экспертного оценивания технической документации в хронологическом порядке. А – обработка результатов экспертных оценок (расчёт средних, коэффициентов согласованности); Б – формирование экспертной группы и разработка критериев оценивания; В – подготовка заключения экспертной комиссии и рекомендаций; Г – проведение экспертного оценивания по каждому критерию; Д – выбор объектов экспертизы (комплект документации, разделы, чертежи). Ключ с правильным ответом: ДБГАВ.	ОПК-6.У.1																												
35.	Инструкция: Прочитайте текст и установите соответствие. Соотнесите критерий оптимальности принимаемого решения и его содержание. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. <table border="1"><thead><tr><th colspan="2">Критерий оптимальности</th><th colspan="2">Содержание</th></tr></thead><tbody><tr><td>А</td><td>Технический критерий</td><td>1</td><td>Оценка затрат на реализацию решения и ожидаемой экономической выгоды</td></tr><tr><td>Б</td><td>Экономический критерий</td><td>2</td><td>Оценка влияния решения на сроки выполнения работ</td></tr><tr><td>В</td><td>Временной критерий</td><td>3</td><td>Оценка решения с точки зрения безопасности и экологичности</td></tr><tr><td>Г</td><td>Критерий безопасности</td><td>4</td><td>Оценка соответствия решения требованиям точности, надёжности, производительности</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-4, Б-1, В-2, Г-3.	Критерий оптимальности		Содержание		А	Технический критерий	1	Оценка затрат на реализацию решения и ожидаемой экономической выгоды	Б	Экономический критерий	2	Оценка влияния решения на сроки выполнения работ	В	Временной критерий	3	Оценка решения с точки зрения безопасности и экологичности	Г	Критерий безопасности	4	Оценка соответствия решения требованиям точности, надёжности, производительности	А	Б	В	Г					ОПК-6.У.1
Критерий оптимальности		Содержание																												
А	Технический критерий	1	Оценка затрат на реализацию решения и ожидаемой экономической выгоды																											
Б	Экономический критерий	2	Оценка влияния решения на сроки выполнения работ																											
В	Временной критерий	3	Оценка решения с точки зрения безопасности и экологичности																											
Г	Критерий безопасности	4	Оценка соответствия решения требованиям точности, надёжности, производительности																											
А	Б	В	Г																											
36.	Инструкция: Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Разработайте методику обоснования оптимальности выбора конструкторского решения на основе нескольких критериев. Опишите, как формируются альтернативные варианты, как выбираются критерии, как проводится оценка и как выбирается оптимальное решение. Эталонный ответ: Для обоснования оптимальности выбора конструкторского решения	ОПК-6.У.1																												

	предлагается следующая методика на основе многокритериального анализа. Первый этап – формирование альтернативных вариантов. Разрабатываются несколько вариантов конструкторского решения (например, разный материал, разные технологии изготовления, разные методы контроля). Каждый вариант описывается набором характеристик. Второй этап – определение критериев оценки. Выбираются критерии, по которым будут оцениваться альтернативы: технические (надёжность, точность, долговечность), экономические (стоимость изготовления, стоимость эксплуатации), производственные (технологичность, трудоёмкость), эксплуатационные (удобство обслуживания, безопасность). Третий этап – присвоение весов критериям. Каждому критерию присваивается весовой коэффициент в зависимости от его важности (например, для авиационной техники надёжность – 0,4, стоимость – 0,2, масса – 0,3, технологичность – 0,1). Сумма весов равна 1. Четвёртый этап – оценка альтернатив по критериям. Для каждой альтернативы экспертно оценивается каждый критерий по шкале от 1 до 10 (или по шкале, соответствующей природе критерия). Получается матрица оценок. Пятый этап – расчёт интегрального показателя. Для каждой альтернативы рассчитывается интегральный показатель как сумма произведений нормированных оценок критериев на их веса. Выбирается вариант с наибольшим интегральным показателем. Шестой этап – анализ чувствительности. Проверяется устойчивость выбора при изменении весов критериев или исходных данных. Если выбранный вариант остаётся лучшим при разумных отклонениях, он считается оптимальным и фиксируется в документации с обоснованием на основе расчётов и экспертных оценок.	
--	--	--

Примечание: СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ тестовых заданий:

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

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

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

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

5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \ неточность \ ответ правильный, но не

полный - 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов.

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

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

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

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

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

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

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

Структура предоставления лекционного материала:

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

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий.

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

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

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

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

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

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

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

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

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

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

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

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине.

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

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

В течение семестра студенты:

- защищают практические работы.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

- 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