

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

Д.Т.Н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

Е.А. Фролова

(инициалы, фамилия)

(подпись)  
«10» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы теории точности и надежности»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	27.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Управление качеством
Наименование направленности	Цифровое качество и проектирование продукции
Форма обучения	очно-заочная
Год приема	2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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

(подпись, дата 10.02.2025)

А.В. Уренцев  
(инициалы, фамилия)

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

Заведующий кафедрой № 5

Д.Т.Н., доц.  
(уч. степень, звание)

(подпись, дата 10.02.2025)

Е.А. Фролова  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФТИ по методической работе

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

(подпись, дата 10.02.2025)

Н.Ю. Ефремов  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Основы теории точности и надежности» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/специальности 27.03.02 «Управление качеством» направленности «Цифровое качество и проектирование продукции». Дисциплина реализуется кафедрой «№5».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-2 «Способен разрабатывать корректирующие действия по управлению несоответствующей продукцией (услугами) в ходе эксплуатации»

ПК-3 «Способен осуществлять деятельность, направленную на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с оценкой надежности и точности технических изделий, анализом этапов проектирования, разработки и производства, а также контроля качества изделий радиоэлектронной отрасли на всех этапах жизненного цикла продукции.

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

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

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

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью дисциплины «Основы теории точности и надежности» является изучение основных подходов к анализу надежности и точности выполнения технологических операций проектирования, разработки и производства, а также контроля качества изделий радиоэлектронной отрасли, используя инструменты контроля качества для создания у студентов способностей к профессиональной деятельности.

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

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

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

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен разрабатывать корректирующие действия по управлению несоответствующей продукцией (услугами) в ходе эксплуатации	ПК-2.3.1 знать основные методы квалитетического анализа продукции (услуг) при определении методов контроля продукции (услуг)
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен осуществлять деятельность, направленную на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач	ПК-3.У.1 уметь применять актуальную нормативную документацию по разработке и применению методов контроля (качественных и количественных) показателей качества продукции (услуг) в организации ПК-3.В.1 владеть навыками разработки методик по применению новых методов контроля (качественных и количественных) показателей качества продукции (услуг) в организации

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра»,
- «Математика. Теория вероятностей и математическая статистика»,
- «Основы технической документации»,
- «Электроника»,
- «Проектно-ориентированные методы разработки продукции»,
- «Основы технического анализа промышленной продукции»

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

- Управление процессами
- Интегрированные пакеты
- Методы и средства процессов проектирования
- Технические средства в среде контроля и диагностики
- Методы исследования и оценки рисков
- 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
		№7
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	3/ 108	3/ 108
<b>Из них часов практической подготовки</b>	34	34
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	34	34
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	21	21
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 7					
Раздел 1. Основные документы ЕСКД					
Тема 1.1. Формы и виды документов ЕСКД	1	2			1
Тема 1.2. Технические условия	2	4			1
Тема 1.3. Спецификация и перечень элементов	2	2			1
Раздел 2. Основы анализа радиоэлектронной продукции					
Тема 2.1. Основные термины в области надежности	2				1
Тема 2.2. Виды электрорадиоизделий	2				1
Тема 2.3 Показатели надежности	2	2			2

Раздел 3. Оценка надежности изделия					
Тема 3.1. Оценка поправочных коэффициентов	1	4			2
Тема 3.2. Оценка показателей безотказности	1	4			2
Тема 3.3. Оценка показателей ремонтпригодности	1	4			2
Тема 3.4. Оценка показателей готовности, вынужденного простоя, профилактики	1	2			2
Тема 3.5. Оценка показателей сохраняемости	1	4			2
Тема 3.6. Оценка показателей долговечности	1	4			2
Тема 3.7. Основы работы в автоматизированной системе расчета надежности		2			2
Итого в семестре:	17	34			21
Итого	17	34	0	0	21

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
<b>1</b>	Основные документы ЕСКД
<b>1.1</b>	Формы и виды документов ЕСКД (Описание форм и видов, а также назначения документов единой системы конструкторской документации: технические условия, спецификация, перечень элементов, сборочный чертеж и т.д.)
<b>1.2</b>	Технические условия (Назначение документа, его структура, практическое применение при оценке показателей надежности изделия по ГОСТ 2.114-2016)
<b>1.3</b>	Спецификация и перечень элементов (Назначение документов, их различия, особенности оформления и применения по ГОСТ 2.106-2019)
<b>2</b>	Основы анализа радиоэлектронной продукции
<b>2.1</b>	Основные термины в области надежности (Ознакомление с терминологией в области надежности по ГОСТ 27.002-2015)
<b>2.2</b>	Виды электрорадиоизделий (Виды ЭРИ, их назначение, возможности, особенности монтажа)
<b>2.3</b>	Показатели надежности (Ознакомление с перечнем комплексных и единичных показателей надежности: безотказность, ремонтпригодность, восстанавливаемость, сохраняемость,

	долговечность, готовность)
<b>3</b>	Оценка надежности изделия
<b>3.1</b>	Оценка поправочных коэффициентов (Освоение формул и дополнительных коэффициентов для оценки поправочных коэффициентов ЭРИ при различных условиях применения и монтажа для расчета основных показателей надежности)
<b>3.2</b>	Оценка показателей безотказности (Изучение и применение по назначению формул для расчета показателей интенсивности отказа изделия, вероятности безотказной работы, средней наработки на отказ, гамма-процентной наработки до отказа, средней наработки между отказами, гамма-процентной наработки между отказами)
<b>3.3</b>	Оценка показателей ремонтпригодности (Изучение и применение по назначению формул для расчета показателей среднего времени восстановления изделия, вероятности восстановления, условной вероятности восстановления)
<b>3.4</b>	Оценка показателей готовности, вынужденного простоя, профилактики (Изучение и применение по назначению формул для расчета показателей коэффициентов готовности, вынужденного простоя, профилактики, частоты профилактики, интенсивности восстановления)
<b>3.5</b>	Оценка показателей сохраняемости (Изучение и применение по назначению формул для расчета показателей назначенного срока хранения, среднего срока сохраняемости, гамма-процентного срока сохраняемости)
<b>3.6</b>	Оценка показателей долговечности (Изучение и применение по назначению формул для расчета показателей среднего ресурса, гамма-процентного ресурса, назначенного ресурса, среднего срока службы, установленного срока службы)
<b>3.7</b>	Основы работы в автоматизированной системе расчета надежности (Освоение интерфейса и принципов работы автоматизированной системы расчета надежности для получения навыков работы в современных программных продуктах, обеспечивающих точные и безошибочные расчеты основных показателей надежности разрабатываемых или модернизируемых изделий радиоэлектронной области)

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 7					
1	Формы и виды документов ЕСКД	Занятие по моделированию реальных условий	2	2	1
2	Технические условия	Занятие по моделированию реальных условий	2	2	1
3	Спецификация и перечень элементов	Занятие по моделированию реальных условий	2	2	1
4	Основные термины в области надежности	Занятие по моделированию реальных условий	2	2	2
5	Виды электрорадиоизделий	Занятие по моделированию реальных условий	2	2	2
6	Показатели надежности	Занятие по моделированию реальных условий	2	2	2
7	Оценка поправочных коэффициентов	Занятие по моделированию реальных условий	2	2	3
8	Оценка показателей безотказности	Занятие по моделированию реальных условий	4	4	3
9	Оценка показателей ремонтпригодности	Занятие по моделированию реальных условий	4	4	3
10	Оценка показателей готовности, вынужденного простоя, профилактики	Занятие по моделированию реальных условий	2	2	3
311	Оценка показателей сохраняемости	Занятие по моделированию реальных условий	4	4	3
12	Оценка показателей долговечности	Занятие по моделированию реальных условий	4	4	3
13	Основы работы в автоматизированной системе	Занятие по моделированию	2	2	3

	расчета надежности	реальных условий			
Всего			34	34	

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

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

#### 4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 7, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	8	8
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	1	1
Домашнее задание (ДЗ)	10	10
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	2	2
Всего:	21	21

### 5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

### 6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
URL: <a href="https://znanium.ru/catalog/document?id=399304">https://znanium.ru/catalog/document?id=399304</a>	Рыков, В. В. Надёжность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / В.В.	-



	Рыков, В.Ю. Иткин. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 192 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010958-9. - Текст : электронный	
URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1941734">https://znanium.com/catalog/product/1941734</a>	Долгин, В. П. Надежность технических систем: учебное пособие / В. П. Долгин, А. О. Харченко. — Москва: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2023. — 167	-
URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/2091399">https://znanium.com/catalog/product/2091399</a>	Шангина, Е. А. Общие принципы построения и обеспечения надежности технических систем (космических систем) : учебное пособие / Е. А. Шангина, М. И. Толстомятов, А. А. Зуев. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2022. - 96 с.	-
URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1902775">https://znanium.com/catalog/product/1902775</a>	Федоров, В. П. Прикладные методы теории надежности технических объектов и технологических систем : учебное пособие / В. П. Федоров, М. Н. Нагоркин. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 288 с. - ISBN 978-5-9729-0918-6. - Текст : электронный	-
ISBN 978-5-8088-1599-5	Булатов, В.В. Надежность технических систем : учебное пособие / В. В. Булатов ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2021. - 102 с.	5

#### 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
<a href="http://www.opengost.ru/">http://www.opengost.ru/</a>	Портал нормативно-технических документов
<a href="http://www.ria-">http://www.ria-</a>	Статья в журнале РИО Стандарты и качество –

<a href="http://stk.ru/stq/adetail.php?ID=83224">stk.ru/stq/adetail.php?ID=83224</a>	«Методика оценки технического уровня новшества»
<a href="http://znanium.com/catalog.php">http://znanium.com/catalog.php</a>	Электронная библиотечная система

## 8. Перечень информационных технологий

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

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	MS Windows (MacOS, Linux)
2	MS Office (Libre Office)

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

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

## 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

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

## 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты; Задачи; Тесты.

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

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.  
Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Что такое ЕСКД, ЕСТД. Назовите их назначение.	ПК-2.3.1
2	Какие документы входят в единую систему конструкторской документации.	ПК-2.3.1
3	Какие документы входят в единую систему технологической документации.	ПК-2.3.1
3	Сформулируйте назначение и область применения ГОСТ 27.002-2015. Надежность в технике. Термины и определения	ПК-2.3.1
4	Сформулируйте назначение и область применения ГОСТ 2.114-2016. ЕСКД. Технические условия	ПК-2.3.1
5	Сформулируйте назначение и область применения ГОСТ 2.106-2019. ЕСКД. Текстовые документы	ПК-2.3.1
6	Сформулируйте назначение и область применения ГОСТ 3.1129-93. ЕСТД. Общие правила записи технологической информации в технологических документах на технологические процессы и операции	ПК-2.3.1
7	Перечислите классификации несоответствий, приведите примеры отказов по каждому типу классификации (отказ комплектующего изделия, производственный отказ, конструктивный (конструкторский) отказ)	ПК-2.3.1
8	Сформулируйте основное назначение технических условий, назовите разделы технических условий, приведите примеры их заполнения	ПК-2.3.1
9	Сформулируйте назначение спецификации, назовите основные элементы спецификации, приведите пример различий спецификации и перечня элементов	ПК-2.3.1
10	Назовите порядок действий при выявлении несоответствующей продукции, приведите примеры действий при отказах покупных и изделиях собственного изготовления	ПК-2.3.1
11	Сформулируйте назначение и постройте алгоритм работы в автоматизированной системе расчета надежности	ПК-2.3.1
12	Сформулируйте преимущества проведения оценки показателей надежности с помощью автоматической системы расчета надежности	ПК-2.3.1
13	Назовите порядок действий при выполнении анализа причин и последствий отказов	ПК-2.3.1
14	Сформулируйте алгоритм выполнения методологии развертывания функций качества продукции	ПК-2.3.1
15	Сформулируйте формулы расчёта единичных показателей безотказности, приведите примеры их применения	ПК-2.3.1
16	Сформулируйте формулы расчёта единичных показателей долговечности, приведите примеры их применения	ПК-2.3.1
17	Сформулируйте формулы расчёта единичных показателей ремонтпригодности, приведите примеры их применения	ПК-2.3.1
18	Сформулируйте формулы расчёта единичных показателей	ПК-2.3.1

	сохраняемости, приведите примеры их применения	
19	Сформулируйте формулы расчёта поправочных коэффициентов для любого типа электрорадиоэлемента, приведите примеры их применения	ПК-2.3.1
20	Сформулируйте формулы расчёта эксплуатационной интенсивности отказов для любого типа электрорадиоэлемента, приведите примеры его применения	ПК-2.3.1
21	Определите перечень показателей качества. Выделите комплексные и единичные показатели надежности.	ПК-3.У.1
22	Сформируйте перечень внешних воздействующих факторов, оказывающих влияние на надежность изделия, приведите примеры деградации показателей надежности изделия по причине влияния одного или нескольких факторов	ПК-3.У.1
23	Назовите виды контроля продукции на различных стадиях жизненного цикла	ПК-3.У.1
24	Назовите порядок действий при выполнении анализа причин и последствий отказов выпускаемой продукции на всех этапах жизненного цикла	ПК-3.В.1
25	Сформулируйте порядок действий при выявлении закономерности повторяющихся отказов продукции на различных этапах жизненного цикла	ПК-3.В.1
26	Сформируйте основные требования к разрабатываемой продукции по принципу формирования технического задания	ПК-3.В.1
27	Сформируйте требования к оформлению спецификации на печатный узел с элементами	ПК-3.В.1
28	Сформируйте требования к оформлению перечня элементов на печатный узел с элементами	ПК-3.В.1

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

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

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

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

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

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

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

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	Какой раздел не содержится в структуре технических условий? <u>1. Конфиденциальные сведения об изделии</u>	ПК-3.У.1

	2. Методы контроля 3. Правила приемки 4. Технические требования	
2	Какая из формулировок отказа не характеризует причину отказа? 1. Отказ комплектующего изделия 2. Производственный отказ 3. Конструктивный (конструкторский) отказ <u>4. Перемежающийся отказ</u>	ПК-2.3.1
3	Какая функция не выходит в автоматизированную систему расчета надежности? 1. Сформировать перечень элементов на печатном основании 2. Рассчитать показатель интенсивности отказа системы 3. Рассчитать вероятность безотказной работ системы <u>4. Рассчитать среднее время восстановления системы</u>	ПК-3.В.1
4	Какую информацию можно получить из спецификации? 1. Наименования и типономиналы элементов в изделии 2. Обозначения конструкторских документов на элементы <u>3. Требования к внешним воздействующим факторам при монтаже</u> 4. Позиционные обозначения и количество элементов в изделии	ПК-3.У.1
5	Какой из единичных показателей надежности относится к безотказности? 1. Средний срок службы <u>2. Средняя наработка до отказа</u> 3. Предельный ресурс 4. Назначенный ресурс	ПК-2.3.1
6	Какой из документов не относится к единой системе конструкторской документации? 1. Технические условия 2. Сборочный чертеж <u>3. Маршрутная карта</u> 4. Перечень элементов	ПК-2.3.1
7	Что из перечисленного является внешними воздействующими факторами при оценке показателей надежности радиоэлементов? 1. климатические воздействия; <u>2. человеческие воздействия;</u> 3. радиационные воздействия; 4. электромагнитные воздействия	ПК-2.3.1
8	Выберите определение показателя надёжности – восстанавливаемость. 1. свойство объекта, заключающееся в приспособленности к поддержанию и восстановлению состояния, в котором объект способен выполнять требуемые функции, путем технического обслуживания и ремонта <u>2. свойство объекта, заключающееся в его способности восстанавливаться без ремонта.</u> 3. свойство объекта сохранять работоспособное состояние в случае отказа без выполнения обслуживания или ремонта 4. свойство объекта сохранять способность к выполнению требуемых функций после хранения и (или) транспортирования при заданных сроках и условиях хранения и (или) транспортирования	ПК-3.У.1

9	<p>Электрорадиоизделие – это:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. печатное основание с установленными на нее электротехническими приборами (резисторы, конденсаторы, транзисторы...)</li> <li>2. диэлектрическая пластина, на которой (на поверхности и/или внутри) сформирован токопроводящий рисунок электронной схемы. Она предназначена для механического и электрического соединения отдельных электронных компонентов</li> <li>3. <u>изделия электронной техники, квантовой электроники и (или) электротехнические изделия, представляющие собой деталь, сборочную единицу или их совокупность, обладающие конструктивной целостностью</u></li> <li>4. совокупность электрических компонентов, выполняющих различные функции.</li> </ol>	ПК-2.3.1
10	<p>Событие, заключающееся в нарушении работоспособности объекта</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. дефект;</li> <li>2. <u>отказ</u>;</li> <li>3. повреждение;</li> </ol>	ПК-3.У.1
11	<p>Технический ресурс – это:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. наработка до отказа</li> <li>2. срок сохраняемости;</li> <li>3. <u>наработка до предельного состояния</u>;</li> </ol>	ПК-3.В.1
12	<p>Показатели качества, характеризующие свойства объекта сохранять и восстанавливать его работоспособность в процессе эксплуатации, называются показателями</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <u>надежности</u></li> <li>2. назначения</li> <li>3. транспортабельности</li> </ol>	ПК-3.У.1
13	<p>Параметрические отказы — это отказы, при которых:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <u>некоторые параметры объекта изменяются в недопустимых пределах</u></li> <li>2. обусловленные непредусмотренными перегрузками, дефектами материала, ошибками персонала или сбоями системы управления и т. п.</li> <li>3. обусловленные закономерными и неизбежными явлениями, вызывающими постепенное накопление повреждений</li> </ol>	ПК-2.3.1
14	<p>Долговечность – это:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <u>свойство объекта сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонтов</u></li> <li>2. свойство объекта непрерывно сохранять требуемые эксплуатационные показатели в течение (и после) срока хранения и транспортирования</li> <li>3. свойство объекта, заключающееся в его приспособленности к предупреждению и обнаружению причин возникновения отказов, поддержанию и восстановлению работоспособности путем проведения ремонтов и технического обслуживания</li> </ol> <p>Г) свойство объекта непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторой наработки или в течение некоторого времени</p> <p>Д) Другое</p>	ПК-3.У.1
15	Ремонтопригодность – это:	ПК-2.3.1

	<p><u>1. свойство объекта, заключающееся в его приспособленности к предупреждению и обнаружению причин возникновения отказов, поддержанию и восстановлению работоспособности путем проведения ремонтов и технического обслуживания</u></p> <p>2. свойство объекта сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонтов</p>	
16	<p>Отказы случайные - это отказы:</p> <p>1. обусловленные закономерными и неизбежными явлениями, вызывающими постепенное накопление повреждений</p> <p>обусловленные случайными явлениями, такими, как непредусмотренные нагрузки на объект, скрытые дефекты, ошибки персонала, сбой системы управления и т.д</p> <p>2. обусловленные закономерными и неизбежными явлениями, вызывающими постепенное накопление повреждений</p> <p><u>3. обусловленные случайными явлениями, такими, как непредусмотренные нагрузки на объект, скрытые дефекты, ошибки персонала, сбой системы управления и т.д</u></p>	ПК-3.У.1
17	<p>Внезапный отказ – это:</p> <p><u>1. отказ, проявляющийся в резком (мгновенном) изменении характеристик объекта</u></p> <p>2. отказ, происходящий в результате медленного, постепенного ухудшения качества объекта</p> <p>3. отказ, вызванный с недостатками и неудачной конструкцией объекта;</p>	ПК-2.3.1
18	<p>Постепенный отказ – это:</p> <p><u>1. отказ, происходящий в результате медленного, постепенного ухудшения качества объекта.</u></p> <p>2. отказ, проявляющийся в резком (мгновенном) изменении характеристик объекта</p> <p>3. отказ, вызванный с недостатками и неудачной конструкцией объекта;</p>	ПК-3.У.1
19	<p>Конструкционный (конструктивный) отказ – это:</p> <p><u>1. отказ, вызванный недостатками и неудачной конструкцией объекта;</u></p> <p>2. отказ, связанный с ошибками при изготовлении объекта по причине несовершенства или нарушения технологии</p> <p>3. отказ, вызванный нарушением правил эксплуатации</p>	ПК-3.В.1
20	<p>Производственный отказ – это:</p> <p><u>1. отказ, связанный с ошибками при изготовлении объекта по причине несовершенства или нарушения технологии;</u></p> <p>2. отказ, вызванный недостатками и неудачной конструкцией объекта;</p> <p>3. отказ, вызванный нарушением правил эксплуатации</p>	ПК-3.У.1
21	<p>Работоспособность – это:</p> <p>1. состояние объекта, при котором его применение по назначению допустимо, но нецелесообразно</p> <p><u>2. состояние объекта, при котором он способен выполнять заданные функции, сохраняя значения основных параметров, установленных НТД (нормативно технической документацией)</u></p> <p>3. состояние объекта, при котором он находится в исправном состоянии</p>	ПК-2.3.1



22	<p>При параллельно соединённых элементах вероятность безотказной работы изделий равна:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. произведению вероятностей безотказной работы всех параллельно соединенных элементов</li> <li>2. <u>произведению вероятностей отказа всех параллельно соединенных элементов</u></li> <li>3. сумме вероятностей отказа всех параллельно соединенных элементов</li> </ol>	ПК-3.У.1
23	<p>Методы резервирования по способу включения делятся на...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. структурное, временное, информационное, функциональное, нагрузочное</li> <li>2. постоянное, динамическое</li> <li>3. нагруженное, облегченное, ненагруженное</li> </ol> <p>г) <u>общее, раздельное, смешанное</u></p>	ПК-2.3.1
24	<p>Предельное состояние – это:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <u>состояние объекта, при котором его применение по назначению недопустимо или нецелесообразно</u></li> <li>2. состояние объекта, при котором его применение по назначению недопустимо, но целесообразно</li> <li>3. состояние объекта, при котором его применение по назначению нецелесообразно, но допустимо</li> </ol>	ПК-3.У.1
25	<p>Невосстанавливаемые объекты – это:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <u>объекты, для которых работоспособность в случае возникновения отказа, не подлежит восстановлению;</u></li> <li>2. объекты, работоспособность которых может быть восстановлена только путем замены</li> <li>3. объекты, работоспособность которых может быть восстановлена, в том числе и путем замены</li> </ol>	ПК-3.У.1
26	<p>Восстанавливаемые объекты – это:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. объекты, работоспособность которых может быть восстановлена только путем замены</li> <li>2. <u>объекты, работоспособность которых может быть восстановлена, в том числе и путем замены</u></li> <li>3. объекты, для которых работоспособность в случае возникновения отказа, не подлежит восстановлению</li> </ol>	ПК-2.3.1
27	<p>Безотказность – это:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <u>свойство объекта непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторой наработки или в течение некоторого времени</u></li> <li>2. свойство объекта сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонтов</li> <li>3. свойство объекта непрерывно сохранять требуемые эксплуатационные показатели в течение (и после) срока хранения и транспортирования</li> </ol>	ПК-3.В.1
28	<p>Вероятность того, что время появления отказа будет меньше заданного времени работы изделия:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. вероятность безотказной работы;</li> <li>2. плотность вероятности;</li> <li>3. <u>вероятность отказа;</u></li> </ol>	ПК-3.У.1
29	<p>Кратность резервирования <math>m=1</math> означает:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. двойное резервирование</li> </ol>	ПК-2.3.1

	2. <u>дублирование</u> 3. отсутствие резерва	
30	При последовательно соединённых элементах вероятность безотказной работы изделий равна: 1. <u>произведению вероятностей безотказной работы всех элементов</u> 2. <u>сумме вероятностей безотказной работы соединенных элементов</u> 3. <u>1/n-число элементов</u> 4. 1	ПК-2.3.1
31	К единичным показателям надежности относятся: 1. безотказность 2. ремонтпригодность 3. <u>коэффициент готовности</u> 4. <u>коэффициент технического использования</u>	ПК-2.3.1
32	К комплексным показателям надежности относятся 1. <u>долговечность</u> 2. <u>сохраняемости</u> 3. коэффициент готовности 4. <u>средняя наработка на отказ</u>	ПК-3.У.1
33	На каких науках, прежде всего, базируется наука о надежности? 1. <u>теория вероятностей</u> 2. <u>математическая статистика</u> 3. физика 4. химия	ПК-2.3.1
34	К основным причинам возникновения отказов, приводящим к нарушению работоспособности машин, относятся: 1. нарушение правил эксплуатации 2. отсутствие смазки 3. <u>физическое изнашивание</u> 4. <u>старение материалов</u>	ПК-3.В.1
35	Резервирование, при котором используют нагруженный резерв и при отказе любого элемента в резервированной группе, выполнение объектом требуемых функций обеспечивается без переключения оставшихся элементов 1. функциональное резервирование; 2. <u>постоянное резервирование;</u> 3. <u>скользящее резервирование;</u>	ПК-3.В.1
36	Рабочее состояние это: 1. <u>состояние объекта, в котором он выполняет какую-либо требуемую функцию</u> 2. состояние объекта, в котором он способен выполнять требуемые функции. 3. свойство объекта непрерывно сохранять способность выполнять требуемые функции в течение некоторого времени или наработки в заданных режимах и условиях применения	ПК-3.У.1
37	Ресурс – это: 1. Нарботка объекта от начала его эксплуатации или от момента его восстановления до отказа 2. Нарботка объекта между двумя следующими друг за другом отказами.	ПК-2.3.1

	<p>3. Продолжительность или объем работы объекта</p> <p>4. Суммарная наработка объекта от начала его эксплуатации или ее возобновления после ремонта до момента достижения предельного состояния.</p>	
38	<p>Систематический отказ – это:</p> <p>1. <u>Отказ, однозначно вызванный определенной причиной, которая может быть устранена только модификацией проекта или производственного процесса, правил эксплуатации и документации</u></p> <p>2. Многократно возникающий самоустраняющийся отказ одного и того же характера</p> <p>3. Отказ, возникающий в результате постепенного изменения значений одного или нескольких параметров объекта.</p> <p>4. Отказ, в результате которого объект достигает предельного состояния.</p>	ПК-3.В.1
39	<p>Сбой — это:</p> <p>1. <u>Самоустраняющийся отказ или однократный отказ, устраняемый незначительным вмешательством оператора.</u></p> <p>2. Отказ, обнаруживаемый визуально или штатными методами и средствами контроля и диагностирования при подготовке объекта к применению или в процессе его применения.</p> <p>3. Отказ, не обнаруживаемый визуально или штатными методами и средствами контроля и диагностирования, но выявляемый при проведении технического обслуживания или специальными методами диагностирования.</p> <p>4. Отказ, возникший по причине, связанной с несовершенством или нарушением установленных правил и (или) норм проектирования и конструирования.</p>	ПК-2.3.1
40	<p>Производственный отказ - это:</p> <p>1. <u>Отказ, возникший по причине, связанной с несовершенством или нарушением установленного процесса изготовления или ремонта, выполняемого на ремонтном предприятии.</u></p> <p>2. Отказ, возникший по причине, связанной с нарушением установленных правил и (или) условий эксплуатации.</p> <p>3. Отказ, обусловленный естественными процессами старения, износа, коррозии и усталости при соблюдении всех установленных правил и (или) норм проектирования, изготовления и эксплуатации.</p>	ПК-3.У.1
41	<p>Средняя наработка между отказами:</p> <p>1. Математическое ожидание наработки объекта до отказа.</p> <p>2. <u>Математическое ожидание наработки объекта между отказами.</u></p> <p>3. Промежуток времени между всеми отказами объекта</p>	ПК-3.В.1
42	<p>Коэффициент готовности</p> <p>1. Математическое ожидание срока службы.</p> <p>2. <u>Вероятность того, что объект окажется в работоспособном состоянии в данный момент времени.</u></p> <p>3. Вероятность того, что объект окажется в неработоспособном состоянии в данный момент времени.</p>	ПК-3.У.1
43	<p>Раздельное резервирование</p> <p>1. Резервирование, при котором функции основного элемента передаются резервному только при отказе основного элемента.</p> <p>2. Резервирование, при котором резервируется объект в целом.</p>	ПК-3.В.1

	3. <u>Резервирование, при котором резервируются отдельные элементы объекта или их группы.</u>	
44	Что не относится к показателям надежности: 1. Долговечность 2. Сохраняемость 3. <u>Безопасность</u> 4. Готовность	ПК-3.У.1
45	Классический жизненный цикло интенсивности отказов делится на ... этапов: 1. <u>3</u> 2. 4 3. 5 4. 8	ПК-2.3.1
46	Интенсивность отказа – условная плотность вероятности возникновения отказа объекта, определяемая при условии, что до рассматриваемого момента времени отказ не возник 1. <u>да</u> 2. нет	ПК-3.У.1
47	Наименьшее значение интенсивности отказа системы фиксируется при периоде приработки 1. да 2. <u>нет</u>	ПК-3.В.1
49	Вероятность отказа можно вычислить путем вычитания вероятности безотказной работы из единицы 1. <u>да</u> 2. нет	ПК-3.У.1
50	Назначенный срок хранения - календарная продолжительность, при достижении которой хранение объекта не может быть продолжено 1. да 2. <u>нет</u>	ПК-3.В.1
51	К единичным показателям долговечности относятся: средний ресурс; гамма-процентный ресурс; назначенный ресурс; установленный ресурс; средний срок службы 1. <u>да</u> 2. нет	ПК-3.У.1
52	Гамма-процентный срок службы представляет собой календарную продолжительность эксплуатации, в течение которой объект не достигает предельного состояния с вероятностью $\gamma$ , выраженной в процентах 1. <u>да</u> 2. нет	ПК-2.3.1
53	Назначенный срок службы — суммарная календарная продолжительность эксплуатации, при достижении которой применение объекта по назначению должно быть прекращено, за исключением случаев продления данного срока 1. да 2. <u>нет</u>	ПК-2.3.1
54	Под установленным сроком службы понимают технико-экономически обоснованный или заданный срок службы, обеспечиваемый конструкцией, технологией и эксплуатацией, в пределах которого объект не должен достигать предельного	ПК-2.3.1

	состояния 1. да 2. нет	
55	К единичным показателям сохраняемости относятся: средний срок сохраняемости; гамма-процентный срок сохраняемости; назначенный срок хранения. 1. да 2. нет	ПК-3.У.1

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:

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

### 11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Задание к выполнению практической работы выдается преподавателем в начале занятия в соответствии с планом занятий. Темы практических работ приведены в табл. 5 данной программы.

Выполнение практической работы состоит из трех этапов:

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

#### Структура и форма отчета о практической работе

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

На титульном листе должны быть указаны: название дисциплины, название практической 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 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>

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

### 11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

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

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

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

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся, являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

#### 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>

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>.

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

В течение семестра студенты:

- защищают работы (13 шт);
- выполняют тестирования по материалам лекции в среде LMS.

Для текущего контроля успеваемости используются тесты, приведенные в таблице 18.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

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

Система оценок при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с руководящим документом организации РДО ГУАП. СМК 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов, обучающихся по образовательным программам высшего образования в ГУАП» [https://docs.guap.ru/guap/2020/sto\\_smk-3-76.pdf](https://docs.guap.ru/guap/2020/sto_smk-3-76.pdf).

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

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