

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

Кафедра № 5

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

проф., д.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

Е.А. Фролова

(инициалы, фамилия)



(подпись)

23.06.2022 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	Управление качеством в производственно- технологических системах
Форма обучения	заочная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)



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

23.06.2022

(подпись, дата)

С.А. Назаревич
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 5

23.06.2022 г, протокол № 01-06/2022

Заведующий кафедрой № 5



д.т.н., доц.
(уч. степень, звание)

23.06.2022

(подпись, дата)

Е.А. Фролова
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 27.03.02(01)



проф., д.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)

23.06.2022

(подпись, дата)

Е.А. Фролова
(инициалы, фамилия)

Заместитель декана факультета №фпти по методической работе



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

23.06.2022

(подпись, дата)

Р.Н. Целмс
(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 «Управление качеством в производственно-технологических системах». Дисциплина реализуется кафедрой «№5».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-8 «Способен осуществлять разработку методик и инструкций по текущему контролю качества работ в процессе изготовления продукции, в испытаниях готовых изделий и оформлении документов, удостоверяющих их качество»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с анализом надежности и точности проектирования, разработки и производства, а также контроля качества изделий радиоэлектронной отрасли.

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

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

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-8 Способен осуществлять разработку методик и инструкций по текущему контролю качества работ в процессе изготовления продукции, в испытаниях готовых изделий и оформлении документов, удостоверяющих их качество	ПК-8.3.1 знать национальную и международную нормативные базы в области управления качеством продукции (услуг) ПК-8.У.1 уметь применять актуальную нормативную документацию в области управления качеством производства изделий (оказания услуг) ПК-8.В.1 владеть навыками подготовки нормативной документации для разработки методик и инструкций по текущему контролю качества работ в процессе изготовления продукции

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Производственная практика
- Теоретическая механика
- Производственная практика
- Основы менеджмента качества
- Производственная (конструкторско-технологическая) практика

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются 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
		№6
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины , ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	10	10
Аудиторные занятия , всего час.	20	20
в том числе:		
лекции (Л), (час)	10	10
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	10	10
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	9	9
Самостоятельная работа , всего (час)	79	79
Вид промежуточной аттестации: 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 5					
Раздел 1 - Основные документы ЕСКД					
1.1 Формы документов ЕСКД					10
1.2 Технические условия на новый вид продукции	2	2			10
1.3 Определение номенклатуры показателей качества по ГОСТ 22751					10
1.4 Основы представления технической информации					10
1.5 Нормативно-техническая документация регламентирующая процедуру оценки уровня качества	2	2			10
Раздел 2 – Основы анализа радиоэлектронного изделия					
2.1 Общее описание					5
2.2 Форматы и чертежи исполнения, комплексность документов по ЕСКД					5
2.3 Спецификация					5
2.4 Анализ схем: электрическая принципиальная					5
Раздел 3 – Надежность изделия					
3.1 Классификация показателей качества продукции					5
3.2 Методы определения показателей качества	2	2			4
3.3 Подходы к измерению качества продукции					
3.4 Термины и определения связанные с надежностью					

3.5 Расчет надежности технических объектов	2	2			
3.6 Методы расчета надежности	2	2			
Итого в семестре:	10	10			79
Итого:	10	10	0	0	79

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

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
	Раздел 1 - Основные документы ЕСКД
1	1.1 Формы документов ЕСКД (В теме описываются основные формы документов единой системы конструкторской документации: маршрутные карты, операционные карты, различные виды чертежей)
1	1.2 Технические условия на новый вид продукции (Содержание стандарта, основные пункты, структура разделов и этап жизненного цикла для разработки типовой документации)
1	1.3 Определение номенклатуры показателей качества по ГОСТ 22751 (Содержание и внутренняя структура стандарта, особенности применения, область применения, цель и задачи существования исследуемого документа)
1	1.4 Основы представления технической информации (Создание устойчивой табличной формы для регистрации и анализа информации об исследуемом объекте, применение различных инструментов для анализа технических характеристик)
1	1.5 Нормативно-техническая документация регламентирующая процедуру оценки уровня качества (Р 50-54-93-88 Рекомендации. Классификация, разработка и применение технологических процессов, ГОСТ 2.116-84 ЕСКД. Карта технического уровня и качества продукции, ГОСТ Р ИСО-МЭК 15504-3-2009 ИТ. Оценка процесса. Часть 3. Руководство по проведению оценки, Р 50-54-8-87 Рекомендации. Методические подходы к классификации и применения показателей качества изделий машиностроения, РД 50-492-84 Методика оценки научно-технического уровня АСУ. Типовые положения)
	Раздел 2 – Основы анализа радиоэлектронного изделия
2	2.1 Общее описание (Подходы к описанию исследуемых радиоэлектронных изделий, таблицы, формы, документы)
2	2.2 Форматы и чертежи исполнения, комплексность документов по ЕСКД (ГОСТ 2.103-68 Стадии разработки, ГОСТ 2.101-68, Виды изделий, ГОСТ 2.114-95 Технические условия. ГОСТ 2.111-68, Нормоконтроль ГОСТ 2.301-68 Форматы)
2	2.3 Спецификация (Табличная форма, основные элементы, содержание, примеры)
2	2.4 Анализ схем: электрическая принципиальная (Основные элементы схемы, таблица отказов)
	Раздел 3 – Надежность изделия
3	3.1 Классификация показателей качества продукции (Номенклатура показателей качества, стандарты регламентирующие номенклатуру показателей качества, единичные и комплексные показатели)
3	3.2 Методы определения показателей качества (Инструментальные, расчетные, экспертные, органолептические методы)
3	3.3 Подходы к измерению качества продукции (Дифференциальный, комплексный, смешанный)

3	3.4 Термины и определения связанные с надежностью (ГОСТ Р 27.002-2009 Надежность в технике. Термины и определения)
3	3.5 Расчет надежности технических объектов (Методики и подходы к оценке надежности, нормативно-технические документы)
3	3.6 Методы расчета надежности (Анализ схем, выбор элементов, анализ дефектов)

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 5					
1	Технические условия на новый вид продукции	Занятие по моделированию реальных условий	2	2	1
2	Нормативно-техническая документация регламентирующая процедуру оценки уровня качества		2	2	2
3	Методы определения показателей качества		2	2	3
4	Расчет надежности технических объектов		2	2	4
5	Методы расчета надежности		2	2	4
Всего			10		

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 6, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	60	60
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	8	8
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)	9	9
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	2	2
Всего:	79	79

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: https://znanium.com/catalog/product/959399	Иванов, И. С. Расчет и проектирование технологической оснастки в машиностроении: Учебное пособие / Иванов И.С. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 198 с.: - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006705-6. - Текст : электронный. -	
URL: https://znanium.com/catalog/product/1232202	Смирнов, А. П. Прикладные проблемы надежности и качества систем : курс лекций / А. П. Смирнов. - Москва : Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2018. - 80 с. - ISBN 978-5-87623-783-5. - Текст : электронный. -	
658 М 27	Модели и методики управления качеством производства электронных изделий в приборостроении : учебное пособие / Н. В. Маркелова, С. А. Назаревич, С. Л. Поляков ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2018. - 86 с	50
658.5 Т 38	Методологический аппарат оценки качества результатов научно-производственной деятельности : учебное пособие / С. А. Назаревич ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2019. - 172 с	50
658 Н 19	Проектно-технологическое обеспечение качества: управление стандартизацией и актуализацией : учебное пособие / С. А. Назаревич, В. М. Милова ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2019. - 286 с.	25
658 Н 19	Технология и организация бережливого производства : учебно-методическое пособие / С. А. Назаревич ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2020. - 64 с.	50
URL: https://e.lanbook.com/book/159959 (дата обращения: 19.08.2021)	Воробьев, А. Л. Экономика качества, стандартизации и сертификации : учебное пособие / А. Л. Воробьев. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 190 с. — ISBN 978-5-7410-2280-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —	
https://znanium.com/catalog/product/959903	Берновский, Ю. Н. Стандарты и качество продукции : учебнопрактическое пособие / Ю.Н. Берновский. — М. : ФОРУМ : ИНФРАМ, 2018. — 256 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-91134-838-0. - Текст : электронный. - URL:	

7. Перечень электронных образовательных ресурсов
информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке
http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=478407	Управление качеством: Учебное пособие / В.Е. Магер. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 176 с.	
http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=389993	Учебное пособие / Ю.Т. Шестопа, В.Д. Дорофеев, Н.Ю. Шестопа, Э.А. Андреева. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 331 с.	
http://www.ria-stk.ru/stq/adetail.php?ID=83224	Статья в журнале РИО Стандарты и качество – «Методика оценки технического уровня новшества»	
http://www.opengost.ru/	Портал нормативно-технических документов	
http://www.opengost.ru/	ГОСТ 2.116-84 «ЕСКД. Карта технического уровня и качества продукции». М.: Стандартиформ. 2007. – 17с.	
Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке
http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=478407	Управление качеством: Учебное пособие / В.Е. Магер. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 176 с.	
http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=389993	Учебное пособие / Ю.Т. Шестопа, В.Д. Дорофеев, Н.Ю. Шестопа, Э.А. Андреева. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 331 с.	
http://www.ria-stk.ru/stq/adetail.php?ID=83224	Статья в журнале РИО Стандарты и качество – «Методика оценки технического уровня новшества»	
http://www.opengost.ru/	Портал нормативно-технических документов	
http://www.opengost.ru/	ГОСТ 2.116-84 «ЕСКД. Карта технического уровня и качества продукции». М.: Стандартиформ. 2007. – 17с.	

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
	Не предусмотрено

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

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	

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;

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"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1	Дайте определение термину качество	ПК-8.3.1
2	Основные метрики процесса	ПК-8.В.1
3	Уровни и градации качества	ПК-8.В.1
4	Что такое процесс?	ПК-8.В.1
5	ГОСТ ЕСКД - определение, виды документов	ПК-8.3.1
6	Номенклатура показателей качества технической продукции	ПК-8.3.1
7	Основные показатели качества продукции	ПК-8.3.1
8	Техника определения основных показателей качества продукции	ПК-8.В.1
9	Технические условия – форма, содержание, назначение	ПК-8.У.1
10	Методики оценки качества продукции	ПК-8.В.1
11	Технический уровень продукции	ПК-8.У.1
12	Содержание формы представления данных о техническом устройстве	ПК-8.У.1
13	Коды ОКП	ПК-8.3.1
14	Основные показатели назначения	ПК-8.3.1
15	Определение единичный показатель	ПК-8.В.1
16	Определение комплексный показатель	ПК-8.У.1
17	Определение базовый показатель	ПК-8.У.1
18	Определение обобщенный показатель	ПК-8.У.1
19	Группы показателей качества	ПК-8.У.1
20	Показатели надежности	ПК-8.В.1
21	Показатели надежности	ПК-8.В.1
22	Что такое вероятность безотказной работы?	ПК-8.В.1
23	Чему равна сумма от вероятности безотказной работы и вероятности отказа однотипного элемента?	ПК-8.В.1
24	Что такое интенсивность отказа, и в каких размерностях она измеряется?	ПК-8.В.1
25	По какой формуле определяется интенсивность отказа?	ПК-8.В.1
26	Перечислите конструкторские факторы, влияющие на надежность	ПК-8.В.1

	системы?	
27	Что такое коэффициент нагрузки?	ПК-8.В.1
28	Чем вероятность безотказной работы отличается от плотности распределения отказа?	ПК-8.В.1
29	Какие существуют методы расчета надежности и в чем их принципиальное отличие?	ПК-8.В.1
30	Определение продукции	ПК-8.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

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
1	Задача 1. На испытание было поставлено 1200 однотипных конденсаторов. За первые 4000 ч отказало 450 конденсаторов, а за интервал времени 4000...8000 отказало еще 230 конденсаторов. Определить вероятность безотказной работы и вероятность отказа за 4000...8000 ч работы. Вычислить плотность и интенсивность отказов конденсаторов в промежутке времени 4000...8000 ч.
2	Задача 2. Проектируется новое изделие, состоящее из элементов четырех групп. Количество элементов каждой группы, а так же интенсивности их отказов приведены в таблице
3	Задача 3. Система состоит из пяти элементов. Первый элемент имеет $\lambda_1=47,5 \cdot 10^{-5}$ [1/час], второй элемент $\lambda_2=12,2 \cdot 10^{-5}$ [1/час], третий элемент $\lambda_3=31,2 \cdot 10^{-5}$ [1/час], четвертый элемент $\lambda_4=24,5 \cdot 10^{-5}$ [1/час], пятый элемент $\lambda_5=31,2 \cdot 10^{-5}$ [1/час]. Определить: интенсивность отказа системы, среднее время наработки до отказа, вероятность безотказной работы, плотность распределения времени наступления первого отказа.
4	Задача 4. Проектируется новое изделие, состоящая из элементов пяти групп. Количество элементов каждой группы, а так же интенсивности их отказов приведены в таблице
5	Задача 5. На рисунке представлена схема каскада. Определить интенсивность отказа схемы вероятность безотказной работы и плотность распределения на интервале 100÷500 с шагом 100. Интенсивности отказов приведены в таблице 5.

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
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 обучающимися 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

Титульный лист отчета должен соответствовать шаблону, приведенному в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/standart/doc> Оформление основной части отчета должно быть оформлено в соответствии с ГОСТ 7.32-2017. Требования приведены в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/standart/doc> 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/standart/doc>

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

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

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

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

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

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

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

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

В течение семестра студенты - защищают практические работы, 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:

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

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

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

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

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