

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

Кафедра № 6

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

д.э.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

В.В. Окрепилов

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«24» июня 2021 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Надежность технических систем»

(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	27.04.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Стандартизация и метрология
Наименование направленности	Метрологическое обеспечение технологических процессов и производств
Форма обучения	заочная

Санкт-Петербург– 2021

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

23.06.2021

А.С. Степашкина

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 6

«23» июня 2021 г, протокол № 17

/Заведующий кафедрой № 6

д.э.н., проф.

(уч. степень, звание)



(подпись, дата)

23.06.2021

В.В. Окрепилов

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 27.04.01(02)

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

24.06.2021

А.С. Степашкина

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

24.06.2021

М.С. Смирнова

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Методы и средства измерений» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/специальности 27.04.01 «Стандартизация и метрология» направленности «Метрологическое обеспечение технологических процессов и производств». Дисциплина реализуется кафедрой «№6».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий»

ОПК-1 «Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем в области стандартизации и метрологии на основе приобретенных знаний»

ОПК-2 «Способен формулировать задачи в области стандартизации и метрологического обеспечения и обосновывать методы их решения»

ОПК-3 «Способен самостоятельно решать задачи стандартизации и метрологического обеспечения на базе последних достижений науки и техники»

ОПК-6 «Способен управлять процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований»

ПК-1 «Способен осуществлять работы по анализу претензий и рекламаций потребителей на выпускаемую продукцию»

ПК-2 «Способен разрабатывать, внедрять и осуществлять контроль системы управления качеством продукции в организации»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с историей развития теории надежности, влияния надежности на качество технических систем, физико-химическими процессами, влияющими на надежность, классификацией основных состояний объекта, номенклатурой и классификацией показателей надежности, количественными характеристиками надежности, математическим аппаратом теории надежности, моделированием структурной надежности сложных систем, видами и планами испытаний на надежность и включает расчетные лабораторные и контрольные работы по разделам дисциплины.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является – получение обучающимися необходимых знаний, умений и навыков в области планирования, обеспечения средствами контроля, проведения и анализа результатов испытаний образцов продукции на надежность; предоставление обучающимся возможности развить и продемонстрировать навыки в области оценивания показателей надежности технических систем.

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
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.В.1 владеть навыками системного и критического мышления; методиками постановки цели, определения способов ее достижения
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем в области стандартизации и метрологии на основе приобретенных знаний	ОПК-1.3.1 знает задачи в области стандартизации и метрологии, выделяет базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи ОПК-1.В.1 владеет навыками выявления проблем в области стандартизации и метрологии
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен формулировать задачи в области стандартизации и метрологического обеспечения и обосновывать методы их решения	ОПК-2.3.1 знает основные методы решения задач в области стандартизации и метрологического обеспечения ОПК-2.У.1 умеет формулировать задачи в области стандартизации и метрологического обеспечения и обосновывать методы их решения ОПК-2.В.1 владеет навыками теоретического и практического решения задач в области стандартизации и метрологического обеспечения и обоснованием метода

Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен самостоятельно решать задачи стандартизации и метрологического обеспечения на базе последних достижений науки и техники	ОПК-3.3.1 знать основы решения задач стандартизации и метрологического обеспечения на базе последних достижений науки и техники ОПК-3.У.1 уметь самостоятельно решать задачи стандартизации и метрологического обеспечения на базе последних достижений науки и техники ОПК-3.В.1 владеть навыками самостоятельного поиска и изучения источников по современным достижениям науки и техники
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-6 Способен управлять процессами по контролю соблюдения на предприятии метрологических требований	ОПК-6.У.1 умеет проводить контроль за соблюдением метрологических требований на предприятии
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен осуществлять работы по анализу претензий и рекламаций потребителей на выпускаемую продукцию	ПК-1.В.1 владеет навыками по выявлению причин возникновения рекламации
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен разрабатывать, внедрять и осуществлять контроль системы управления качеством продукции в организации	ПК-2.В.1 владеет навыками проектирования и внедрения системы управления качеством продукции в организации

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Всеобщее управление качеством
- Информационная поддержка жизненного цикла продукции

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

- Метрологическое и нормативное обеспечение процессов производства электроники
- Управление инновационными проектами

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)	5/ 180	5/ 180
Из них часов практической подготовки	2	2
Аудиторные занятия, всего час.	16	16
в том числе:		
лекции (Л), (час)	8	8
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	8	8
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	9	9
Самостоятельная работа, всего (час)	155	155
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 4					
Раздел 1. Основные понятия теории надежности	1	1			20
Раздел 2. Количественные характеристики надежности	2	2			30
Раздел 3. Математический аппарат теории надежности	2	2			40
Раздел 4. Моделирование структурной надежности сложных систем	2	2			40
Раздел 5. Виды и планы испытаний на надежность	1	1			25
Итого в семестре:	8	8		0	155
Итого	8	8		0	155

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

Раздел 1	Основные понятия теории надежности: надежность и качество, физико-химические процессы, влияющие на надежность, классификация основных состояний объекта
----------	---

Раздел 2	Количественные характеристики надежности: показатели безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости, комплексные показатели надежности
Раздел 3	Математический аппарат теории надежности: основные понятия теории вероятностей, характеристики случайных величин, законы распределения случайных величин, математическая логика, теория графов, комбинаторика, теорема Байеса, уравнение Колмогорова
Раздел 4	Моделирование структурной надежности сложных систем: структурно-логический анализ системы, методы расчета структурной надежности, статистическое моделирование, топологические методы, анализ риска
Раздел 5	Виды и планы испытаний на надежность: классификация испытаний на надежность, контрольные испытания, определительные испытания, экспериментальная оценка показателей надежности

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	Обсуждение расчетных заданий	дискуссия	2	1	3 – 5
2	Контрольные задачи	индивидуальное решение контрольных примеров	3	2	2 – 5
3	Решение и обсуждение примеров	коллективное решение примеров	3	2	3 – 4
Всего			8		

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 4, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	70	70
Расчетные задания (РЗ)	30	30
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	30	30
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	25	25
Всего:	155	155

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)
006.01 (075) (ГУАП) С 89	Надежность технических систем: учебн. пособие/ В.Ш. Сулаберидзе, В.А. Михеев, С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. – СПб.: ГОУ ВПО СПбГУАП, 2019. – 237 с.	50 экз.
621.396.6.019. 3Т 33	Теоретические основы надежности электронной аппаратуры: учебн. пособие/ В. П. Ларин [и др.]; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: ГОУ ВПО СПбГУАП, 2012. - 156 с.: рис. - Библиогр.: с. 152 - 153. - ISBN 978-5-8088-0726-6	100 экз.
681.2 (ГУАП) Л25	Формирование, обеспечение и поддержание надежности приборов и электронных средств: учеб. пособие для вузов / Ларин В.П., Шелест Д.К. СПбГУАП. СПб. 2012	150 экз.

http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=231590	Надежность и техническая диагностика систем: учеб. пособие [Электронный ресурс] / Е.Ф. Березкин. - М.: МИФИ, 2012. - 244 с.	
681.5ю74	Надежность и диагностика технологических систем: учебник для студ. высш. учеб.заведений / В.В.Юркевич, А.Г.Схиртладзе. - М.: Издательский центр «Академия», 2011. - 304 с.	20 экз.
621	Надежность машин. Энциклопедия. Т. IV-3/ В.В.Клюев и [др.] М.: Машиностроение, 2003. - 592 с.	1 экз. (ФО)
004.052(075)П 52	Основы теории надежности: учебное пособие/ А. М. Половко, С. В., Гуров. - 2-е изд., перераб. и доп.. - СПб.: БХВ - Петербург, 2008. – 704 с.: ISBN 978-5-94157-541	15 экз.

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

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

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

URL адрес	Наименование
http://e.lanbook.com/.	ЭБС издательства «Лань»
http://znanium.com.	ЭБС Znanium.com
http://biblio.online.ru.	ЭБС «Юрайт»
http://biblioclub.ru.	ЭБС «Университетская библиотека online»
www.e-library.ru.	Научная электронная библиотека

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	13-13

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»	– 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»	– 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

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«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.
«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.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

УК-1.В.1 владеть навыками системного и критического мышления; методиками постановки цели, определения способов ее достижения
ОПК-1.3.1 знает задачи в области стандартизации и метрологии, выделяет базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи
ОПК-1.В.1 владеет навыками выявления проблем в области стандартизации и метрологии
ОПК-2.3.1 знает основные методы решения задач в области стандартизации и метрологического обеспечения
ОПК-2.У.1 умеет формулировать задачи в области стандартизации и метрологического обеспечения и обосновывать методы их решения
ОПК-2.В.1 владеет навыками теоретического и практического решения задач в области стандартизации и метрологического обеспечения и обоснованием метода
ОПК-3.3.1 знает основы решения задач стандартизации и метрологического обеспечения на базе последних достижений науки и техники
ОПК-3.У.1 уметь самостоятельно решать задачи стандартизации и метрологического обеспечения на базе последних достижений науки и техники
ОПК-3.В.1 владеть навыками самостоятельного поиска и изучения источников по современным достижениям науки и техники
ОПК-6.У.1 умеет проводить контроль за соблюдением метрологических требований на предприятии
ПК-1.В.1 владеет навыками по выявлению причин возникновения рекламации
ПК-2.В.1 владеет навыками проектирования и внедрения системы управления качеством продукции в организации

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код
-------	--	-----

		индикатора
1.	Предмет теории надежности	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
2.	Определение надежности по ГОСТ 27	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
3.	Единичные и комплексные показатели надежности	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
4.	Показатель безотказности	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
5.	Показатель ремонтпригодности	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1

		ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
6.	Показатель долговечности	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
7.	Показатель сохраняемости	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
8.	Показатель готовности	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
9.	Показатель восстанавливаемости	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1

		ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
10.	Термоактивируемые процессы	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
11.	Поверхностные явления	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
12.	Химические реакции	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
13.	Механические разрушения	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1

		ПК-2.В.1
14.	Процессы изнашивания	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
15.	Старение материалов	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
16.	Тепловое разрушение	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
17.	Разрушения электрической природы	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
18.	Поглощение энергии излучений	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1

		ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
19.	Классификация основных состояний объекта	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
20.	Исправное – неисправное состояния	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
21.	Работоспособное – неработоспособное состояния	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
22.	Поврежденное состояние	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1

		ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
23.	Предельное состояние	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
24.	Отказ, критерии отказа	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
25.	Классификация показателей по свойствам надежности	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
26.	Классификация показателей надежности по источнику информации	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1

		ПК-2.В.1
27.	Классификация показателей надежности по размерности	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
28.	Показатели безотказности невосстанавливаемых объектов	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
29.	Показатели безотказности восстанавливаемых объектов	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
30.	Показатели долговечности	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
31.	Показатели ремонтпригодности	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1

		ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
32.	Показатели сохраняемости	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
33.	Комплексные показатели надежности	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
34.	Аналитические зависимости между показателями надежности	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
35.	Случайные события – зависимые и независимые	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1

		ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
36.	Сложение и умножение вероятностей	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
37.	Законы распределения случайных дискретных и непрерывных величин	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
38.	Формула Байеса условной вероятности	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
39.	Элементы алгебры логики в теории вероятностей	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1

		ПК-2.В.1
40.	Элементы теории графов в анализе надежности	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
41.	Элементы комбинаторики в теории надежности	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
42.	Уравнение Колмогорова для состояний	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
43.	Дерево отказов	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
44.	Последовательная и параллельная схемы элементов надежности	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1

		ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
45.	Мажоритарная система	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
46.	Мостиковая схема элементов надежности	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
47.	Методы повышения надежности	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
48.	Методы статистического моделирования структурной надежности системы	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1

		ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
49.	Вероятностная модель внезапного отказа	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
50.	Топологическая модель анализа надежности	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
51.	Матрицы состояний и переходов	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
52.	Преобразование Лапласа в анализе надежности систем	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1

		ПК-2.В.1
53.	Определение вероятностей состояний системы по графу состояний	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
54.	Риски – определение, классификация	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
55.	Матрицы риска и критичности отказов	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
56.	Методы анализа риска в надежности систем	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
57.	Определительные испытания на надежность	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1

		ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
58.	Контрольные испытания на надежность	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
59.	Планы испытаний на надежность	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
60.	Методы контроля показателей надежности	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
61.	Одноступенчатый контроль надежности	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1

		ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
62.	Последовательный контроль надежности	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
63.	Параметрические методы экспериментальной оценки показателей надежности	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
64.	Непараметрические методы экспериментальной оценки показателей надежности	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1
65.	Точечное и интервальное оценивание показателей надежности	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1

		ПК-2.В.1
66.	Оценка ресурса системы по ресурсу элементов	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.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	<p>Основные понятия теории надежности</p> <p>1. Свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования, это</p> <p>а) надежность; б) готовность; в) безотказность; г) сохраняемость.</p> <p>2. Объект в теории надежности, это</p> <p>а) разработка методов повышения качества, эффективности и безопасность объекта; б) изучение причин, вызывающих отказы объектов, определение закономерностей, которым они подчиняются, разработка способов количественного измерения надежности, методов расчета и испытаний, разработка путей и средств повышения надежности; в) техническое средство определенного целевого назначения (изделие, система) – или его составная часть, рассматриваемое с точки зрения надежности на различных этапах жизненного цикла; г) математические закономерности, статистическая информация и физико-химические процессы физических причин отказов влияния старения и</p>	УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1

	<p>прочности материалов на надежность.</p> <p>3. Предмет надежности как научной дисциплины, это</p> <p>a) разработка методов повышения качества, эффективности и безопасность объекта;</p> <p>b) изучение причин, вызывающих отказы объектов, определение закономерностей, которым они подчиняются, разработка способов количественного измерения надежности, методов расчета и испытаний, разработка путей и средств повышения надежности;</p> <p>c) техническое средство определенного целевого назначения (изделие, система) – или его составная часть, рассматриваемое с точки зрения надежности на различных этапах жизненного цикла;</p> <p>d) математические закономерности, статистическая информация и физико-химические процессы физических причин отказов влияния старения и прочности материалов на надежность.</p> <p>4. Свойство объекта, состоящее в его способности противостоять развитию критических отказов из дефектов и повреждений при установленной системе технического обслуживания и ремонта, это:</p> <p>a) эффективность;</p> <p>b) надежность;</p> <p>c) безотказность;</p> <p>d) живучесть.</p> <p>5. По отношению к внутренним источникам нарушений способность объекта сохранять его работоспособность определяет его:</p> <p>a) эффективность;</p> <p>b) надежность;</p> <p>c) безотказность;</p> <p>d) живучесть.</p> <p>6. По отношению к внешним источникам нарушений способность объекта сохранять его работоспособность определяет его:</p> <p>a) эффективность;</p> <p>b) надежность;</p> <p>c) безотказность;</p> <p>d) живучесть.</p> <p>7. Состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна, либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно, это:</p> <p>a) неисправное состояние</p> <p>b) поврежденное состояние;</p> <p>c) неработоспособное состояние;</p> <p>d) предельное состояние.</p>	
2	<p>Количественные характеристики надежности</p> <p>1. К какой группе показателей надежности относятся комплексные показатели?</p> <p>a) классификация по свойствам надежности;</p> <p>b) классификация по числу свойств надежности;</p> <p>c) классификация по числу характеризующих объектов;</p> <p>d) классификация по размерности показателя.</p> <p>2. К какой группе показателей надежности относятся групповые показатели?</p> <p>a) классификация по свойствам надежности;</p> <p>b) классификация по числу свойств надежности;</p> <p>c) классификация по числу характеризующих объектов;</p> <p>d) классификация по размерности показателя.</p> <p>3. Продолжительность или объем работы объекта, это:</p>	<p>УК-1.В.1 ОПК-1.3.1 ОПК-1.В.1 ОПК-2.3.1 ОПК-2.У.1 ОПК-2.В.1 ОПК-3.3.1 ОПК-3.У.1 ОПК-3.В.1 ОПК-6.У.1 ПК-1.В.1 ПК-2.В.1</p>

	<p>a) срок службы объекта; b) наработка; c) ресурс (технический ресурс); d) время эксплуатации объекта.</p> <p>4. Календарная продолжительность эксплуатации объекта от начала его применения или ее возобновления после ремонта до наступления предельного состояния, это:</p> <p>a) срок службы объекта; b) наработка; c) ресурс (технический ресурс); d) время эксплуатации объекта.</p> <p>5. Свойство объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта, это</p> <p>a) безотказность; b) ремонтпригодность; c) долговечность; d) сохраняемость.</p> <p>6. Свойство объекта сохранять в заданных пределах значения параметров, характеризующих способность объекта выполнять требуемые функции, в течение и после хранения и (или) транспортирования, это</p> <p>a) безотказность; b) ремонтпригодность; c) долговечность; d) сохраняемость.</p> <p>7. Какой из вариантов не относится к показателям безотказности?</p> <p>a) интенсивность отказов; b) параметр потока отказов; c) интенсивность восстановления; d) средняя наработка до отказа</p>	
--	--	--

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
1	Применение математического аппарата теории надежности
2	Структурный анализ надежности
3	Экспериментальные методы исследования надежности
4	Оценка остаточного ресурса по результатам испытаний партии изделий
5	Расчет показателей безотказности системы по результатам испытаний элементов
6	Оценка безотказности системы по результатам биномиальных испытаний элементов
7	Оценка показателей долговечности системы по результатам испытаний элементов
8	Планирование контрольных испытаний на надежность
9	Количественная оценка технического риска

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.2) и темам (табл.3).

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

На практических занятиях должны быть последовательно выполнены следующие этапы:

- разбор нового материала с формулами или повторение ранее рассмотренного на лекции;
- рассмотрение решения типовых заданий;
- разбор и обсуждение условий заданий по вариантам;
- консультации по выполнению заданий;
- прием заданий.

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 семестры студенты

- выполняют расчетные задания;
- 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».

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