

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНТРАНС РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)

УТВЕРЖДАЮ

Первый
проректор-проректор
по учебной работе
Н.Н.Сухих

«» 2018 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы и алгоритмы оценки надежности

Направление подготовки

25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей

Направленность программы (профиль)

**Техническое обслуживание летательных аппаратов и авиационных
двигателей**

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
заочная

Санкт-Петербург
2018

1 Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – теоретическая и практическая подготовка по основам изучаемой дисциплины.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи освоения дисциплины:

- изучение основных понятий и их определений, а также основных идей, лежащих в основе изучаемой дисциплины, основных формул;
- решение задач, связанных с изучаемой дисциплиной, в том числе с применением ЭВМ;
- применение полученных теоретических и практических знаний к решению профессиональных задач.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к производственно-технологической деятельности.

2 Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина относится к Вариативной части Блока 1 дисциплин ООП ВО по направлению подготовки.

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных при изучении математических дисциплин. Перечень обеспечивающих дисциплин определяется структурно-логической схемой подготовки выпускника по направлению подготовки 25.03.01 с учетом профиля.

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Математика», «Основы теории технической эксплуатации авиационной техники».

Дисциплина является обеспечивающей для следующих дисциплин: «Методы и средства диагностики авиационной техники», «Испытания авиационной техники», «Методы и средства исследований авиационной техники».

Дисциплина изучается на 3 курсе.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций согласно учебному плану по направлению подготовки 25.03.01 с учетом профиля.

Знания, умения и владения, приобретаемые в процессе формирования компетенций, определяются задачами освоения дисциплины, указанными в п. 1.

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1. Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-5)	Знать , что такое самоорганизация и самообразование. Уметь самоорганизовываться и самообразовываться. Владеть навыками самоорганизации и самообразования.
3. Готовностью со-	Знать:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>бирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии (ОПК-6).</p>	<p>- принципы и методы сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации;</p> <p>- цели и задачи использования достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в ГА: пути предотвращения возможных отказов при техническом обслуживании и ремонте ГТД, при экспериментальных методах исследования динамических характеристик лопаток, дисков, роторов, оболочек и критических частот вращения роторов ГТД;</p> <p>- методические основы анализа и оценки конструктивного, технологического и экономического совершенства авиадвигателей как объектов эксплуатации;</p> <p>- инженерные методы оценки влияния эксплуатационных факторов и условий эксплуатации на надежность конструкции и безопасность полетов в ГА.</p> <p>Уметь:</p> <p>- анализировать и систематизировать принципы и методы сбора научно-технической информации;</p> <p>- использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в ГА: при формулировании и обосновании основных требования, предъявляемые к ГТД ГА; анализировать и объяснять принятые схемные и конструктивные решения; обосновывать выбранные материалы с учетом условий работы конструкций в условиях воздействия эксплуатационных факторов; рассчитывать статические, динамические и термические нагрузки, действующие на основные элементы и детали ГТД на основных эксплуатационных режимах; рассчитывать напряженно – деформированное состояние и динамические характеристики основных элементов и деталей ГТД; оценивать статическую и динамическую прочность основных элементов и деталей ГТД при действии нагрузок, характерных для полетного цикла; выявлять причины возникновения отказов и неисправностей и разрабатывать способы их устранения; анализировать и прогнозировать техническое состояние ГТД и их систем в процессе эксплуатации; самостоятельно осваивать новые образцы авиационных ГТД.</p>

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами расчета статических, динамических и термических нагрузок, действующие на основные элементы и детали ГТД на основных эксплуатационных режимах; - методами расчета напряженно – деформированного состояния и динамических характеристик основных элементов и деталей ГТД; - оценивать статическую и динамическую прочность основных элементов и деталей ГТД при действии нагрузок, характерных для полетного цикла; - выявлять и анализировать причины возникновения отказов и неисправностей, разрабатывать и систематизировать способы их устранения; - анализировать и прогнозировать техническое состояние ГТД и их систем в процессе эксплуатации; самостоятельно осваивать новые образцы авиационных ГТД.
3. Способностью решения вопросов обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационной техники для поддержания и сохранения летной годности воздушных судов (ПК-15)	<p>Знать, что такое качество технического обслуживания и качество ремонта авиационной техники.</p> <p>Уметь решать вопросы обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационной техники для поддержания и сохранения летной годности воздушных судов.</p> <p>Владеть навыками решения вопросов обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационной техники для поддержания и сохранения летной годности воздушных судов.</p>

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Наименование	Всего часов	Курс
		3
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	108	108
Контактная работа:	4,5	4,5
лекции (Л)	2	2
Практические занятия (ПЗ)	2	2
семинары (С)	-	-
лабораторные работы (ЛР)	-	-
курсовой проект (работа)	-	-
Самостоятельная работа студента (СРС)	100	100

Контрольные работы (количество) (КР)	-	-
Промежуточная аттестация	4	4
Контактная работа	0,5	0,5
Самостоятельная работа по подготовке к зачету с оценкой	3,5	3,5

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции	Образовательные технологии	Оценочные средства
Тема 1. Основные теории надежности	11	ОК-5; ОПК-6 ПК-15	Л, ПЗ, СРС, Д	О(П), Э(П)
Тема 2. Основы логико-вероятностного исчисления	31	ОК-5; ОПК-6 ПК-15	Л, ПЗ, СРС, Д	О(П), Э(П)
Тема 3. Логические модели надежности	31	ОК-5; ОПК-6; ПК-15	Л, ПЗ, СРС, Д	О(П), Э(П)
Тема 4. Вероятностные модели надежности	31	ОК-5; ОПК-6; ПК-15	Л, ПЗ, СРС, Д	О(П), Э(П)
Итого по дисциплине	104			
Промежуточная аттестация	4			
Итого с аттестацией	108			

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, Д – дискуссия, О(П) – опрос (письменный), Э(П) – экзамен (письменный).

5.2 Темы дисциплины и виды занятий

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 1. Основные теории надежности	0,5	0,5	–	–	10	–	11
Тема 2. Основы логико-вероятностного исчисления	0,5	0,5	–	–	30	–	31
Тема 3. Логические модели надежности	0,5	0,5	–	–	30	–	31
Тема 4. Вероятностные модели надежности	0,5	0,5	–	–	30	–	31

Наименование темы дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Итого за курс	2	2	—	—	100	—	104
Промежуточная аттестация							4
Итого с аттестацией							108

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, С – семинар, ЛР - лабораторная работа, СРС – самостоятельная работа студента, КР – курсовая работа.

5.3 Содержание дисциплины

Введение

Тема 1. Основные теории надежности

Основные понятия и определения. Отказ и классификация отказов. Схемы соединения элементов в устройстве с точки зрения надежности. Причины отказов. Модели законов распределения времени до отказа. Показатели надежности. Вероятность безотказной работы и вероятность отказа. Интенсивность отказов. Нарботка на отказ. Среднее время безотказной работы. Параметр потока отказов. Среднее время восстановления и вероятность восстановления. Эксплуатационные коэффициенты надежности. Показатели долговечности.

Тема 2. Основы логико-вероятностного исчисления

Основные логические операции. Основные понятия и теоремы алгебры логики и вероятностной логики.

Тема 3. Логические модели надежности

Аналитические и графические формы представления условий работоспособности системы. Булевы разности и их смысл.

Тема 4. Вероятностные модели надежности

Преобразование функций алгебры логики в вероятностные функции. Алгоритм разрезания. Алгоритм ортогонализации. Рекуррентный алгоритм. Алгоритм наращивания путей. Схемно-логический метод.

Заключение

5.4 Практические занятия

На практических занятиях студенты закрепляют теоретический материал, изложенный на лекциях, решая задачи по каждой теме.

Трудоемкость по темам указана в п. 5.2.

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1	Решение задач по теме 1	0,5
2	Решение задач по теме 2	0,5
3	Решение задач по теме 3	0,5
4	Решение задач по теме 4	0,5
Итого по дисциплине		2

5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

5.6 Самостоятельная работа

Самостоятельная работа включает: внимательное изучение теоретического материала, изложенного на лекциях, а также основного и дополнительного материала, вынесенного на самостоятельное обучение, разбор задач, рассмотренных на практических занятиях, подготовку к текущей и промежуточной аттестации по конспекту лекций, материалам практических занятий, основной и дополнительной литературе и другим источникам, рекомендуемым преподавателем.

Трудоемкость по темам указана в п. 5.2.

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1	Изучение теоретического материала и подготовка к практическим занятиям по теме 1 [1–13]	10
2	Изучение теоретического материала и подготовка к практическим занятиям по теме 2 [1–13]	30
3	Изучение теоретического материала и подготовка к практическим занятиям по теме 3 [1–13]	30
4	Изучение теоретического материала и подготовка к практическим занятиям по теме 4 [1–13]	30
Итого по дисциплине		100

5.7 Курсовые работы

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Алексеев К.П. Надежность и технико-экономические характеристики авиационных двигателей / К. П. Алексеев. – М.: Трансп., 1980. – 103 с. Количество экземпляров 4.

2. Волков Л.И., Шишкевич А.М. Надежность летательных аппаратов: Учеб. пособ. для вузов / Волков Л.И., Шишкевич А.М. – М.: Высш. шк., 1975. – 294 с. Количество экземпляров 4.

3. Кесаев Х.В., Трофимов Р.С. Надежность двигателей летательных аппаратов: Учеб. пособ. для вузов / Кесаев Х.В., Трофимов Р.С. – М.: Машиностр., 1982. – 137 с. Количество экземпляров 4.

б) дополнительная литература:

4. Запорожец В.В., Варюхно В.В., Лычик В.И. Надежность авиационной техники: Учеб. пособ. / Запорожец В.В., Варюхно В.В., Лычик В.И. – Киев: КИИГА, 1989. – 108 с. Количество экземпляров 4.

5. Ицкович Л.Л. Надежность летательных аппаратов и авиадвигателей. Ч.1: Учеб. пособ. / Л. Л. Ицкович. – М.: МИИГА, 1990. – 104 с. Количество экземпляров 4.

6. Надежность и эксплуатационная технологичность летательных аппаратов: Учеб. пособ. / Н.Н.Смирнов и др. – М., 1989. – 111 с. Количество экземпляров 4.

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети (интернет):

видеолекции по методам и алгоритмам оценки надежности, тематические образовательные каналы на видеохостинге YouTube, сайты, посвященные методам и алгоритмам оценки надежности.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обеспечения учебного процесса материально-техническими ресурсами используется компьютерный класс кафедры СПбГУГА, оборудованный для проведения практических работ средствами оргтехники, персональными компьютерами с выходом в интернет, с установленным прикладным программным обеспечением (MATLAB, MathCad, MS Office).

8 Образовательные и информационные технологии

Образовательные технологии: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, дискуссия.

При проведении всех видов занятий преподаватель может использовать следующие информационные технологии: мультимедийные курсы, оформленные с помощью Microsoft Power Point, а также онлайн курсы по данной дисциплине, выложенные в свободном доступе в интернет.

9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

9.1 Балльно-рейтинговая система оценки текущего контроля успеваемости и знаний и промежуточной аттестации студентов

Текущий контроль успеваемости и знаний осуществляется по письменным опросам, проводимым регулярно в течение курса, продолжительностью от 5 до 15 минут (в отдельных случаях продолжительность письменного опроса может быть увеличена преподавателем, но не более 30 минут) с целью контроля усвоения теоретического и/или практического материала, изложенного ранее. Время на письменный опрос каждый раз определяется преподавателем, исходя из сложности заданий. Перечень заданий определяется уровнем подготовки студентов и ежегодно обновляется преподавателем. По результатам проверки выставляются баллы за каждый письменный опрос (минимальное количество – 0, максимальное количество – 1), при этом шаг квантования внутри отрезка от 0 до 1 определяется преподавателем, исходя из сложности заданий, входящих в письменный опрос. Количество письменных опросов определяется преподавателем.

телем. По результатам текущего контроля ставится итоговая оценка по пятибалльной академической шкале с учетом посещаемости.

Студенты, желающие повысить оценку, сдают в конце курса экзамен (письменный), при этом результаты текущего контроля могут быть частично или полностью учтены преподавателем при проведении экзамена. На экзамен выносятся теоретические вопросы по всему курсу (1 балл) и 2 задачи (каждая 1 балл). Характер ответов на вопросы сообщается студентам в течение первого месяца после начала курса.

9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

На лекциях излагаются теоретические основы изучаемой дисциплины. На практических занятиях закрепляется теоретический материал, изложенный на лекциях, путем решения задач по каждой теме или рассмотрения конкретных практических вопросов.

По итогам освоения дисциплины проводится промежуточная аттестация в форме экзамена (письменного). К промежуточной аттестации допускаются все студенты. Промежуточная аттестация проводится преподавателем, ведущим занятия в группе по данной дисциплине. Использование справочной и другой литературы во время проведения промежуточной аттестации определяется преподавателем.

Промежуточная аттестация имеет целью оценить уровень полученных студентами знаний, умение применять их к решению практических задач, владение практическими навыками в объеме требований образовательной программы на промежуточном этапе формирования компетенций.

9.3 Темы курсовых работ по дисциплине

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.

9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам

Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний формулируются преподавателем на основе содержания дисциплин, на которые опирается данная дисциплина, после размещения рабочих программ дисциплин в электронной информационно-образовательной среде и ежегодно обновляются преподавателем.

Примерные вопросы входного контроля:

1. Поясните понятия: эксперимент, результат, вероятность.
2. Что такое случайное событие?
3. Что такое случайная величина?
4. Что такое функция распределения случайной величины?
5. Что такое плотность распределения случайной величины?
6. Как связаны функция распределения и плотность распределения случайной величины?

7. Назовите числовые характеристики случайной величины?
8. Назовите известные Вам законы распределения случайных величин.
9. Что значит оценить случайную величину?
10. Назовите и прокомментируйте основные понятия булевой алгебры.

9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерий	Этапы формирования	Показатель
Способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-5)		
Знать , что такое самоорганизация и самообразование	1 этап формирования	Знать, что такое самоорганизация.
	2 этап формирования	Знать, что такое самообразование.
Уметь самоорганизовываться и самообразовываться	1 этап формирования	Уметь самоорганизовываться.
	2 этап формирования	Уметь самообразовываться.
Владеть навыками самоорганизации и самообразования	1 этап формирования	Владеть навыками самоорганизации.
	2 этап формирования	Владеть навыками самообразования.
Готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии (ОПК-6).		
Знать: - как собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую инфор-	1 этап формирования	Знать, как собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию.

<p>мацию, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в ГА: пути предотвращения возможных отказов при техническом обслуживании и ремонте ГТД; при экспериментальных методах исследования динамических характеристик лопаток, дисков, роторов, оболочек и критических частот вращения роторов ГТД; методические основы анализа и оценки конструктивного, технологического и экономического совершенства авиадвигателей как объектов эксплуатации; инженерные методы оценки влияния эксплуатационных факторов и условий эксплуатации на надежность конструкции и безопасность полетов в ГА.</p>	<p>2 этап формирования</p>	<p>Знать, как собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию в рамках изучаемой дисциплины.</p>
<p>Уметь: - собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию, использовать дости-</p>	<p>1 этап формирования</p>	<p>Уметь: собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в ГА</p>

<p>жения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в ГА: при формулировании и обосновании основных требования, предъявляемые к ГТД ГА; анализировать и объяснять принятые схемные и конструктивные решения; обосновывать выбранные материалы с учетом условий работы конструкций в условиях воздействия эксплуатационных факторов; рассчитывать статические, динамические и термические нагрузки, действующие на основные элементы и детали ГТД на основных эксплуатационных режимах; рассчитывать напряженно – деформированное состояние и динамические характеристики основных элементов и деталей ГТД; оценивать статическую и динамическую прочность основных элементов и деталей ГТД при действии нагрузок, характерных для полетного цикла; выявлять причины возникновения отказов и неисправностей и разрабатывать способы их устранения; анализировать и прогнозировать техническое состояние ГТД и их систем в процессе эксплуатации; самостоятельно осваивать новые образцы авиационных ГТД.</p>	<p>2 этап формирования</p>	<p>Уметь анализировать и объяснять принятые схемные и конструктивные решения; обосновывать выбранные материалы с учетом условий работы конструкций в условиях воздействия эксплуатационных факторов.</p>
---	----------------------------	--

<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами расчета статических, динамических и термических нагрузок, действующие на основные элементы и детали ГТД на основных эксплуатационных режимах; методами расчета напряженно – деформированного состояния и динамических характеристик основных элементов и деталей ГТД; оценивать статическую и динамическую прочность основных элементов и деталей ГТД при действии нагрузок, характерных для полетного цикла; выявлять и анализировать причины возникновения отказов и неисправностей и разрабатывать и систематизировать способы их устранения; анализировать и прогнозировать техническое состояние ГТД и их систем в процессе эксплуатации; самостоятельно осваивать новые образцы авиационных ГТД. 	1 этап формирования	Владеть методами расчета статических, динамических и термических нагрузок, действующие на основные элементы и детали ГТД на основных эксплуатационных режимах.
	2 этап формирования	Владеть выявлять и анализировать причины возникновения отказов и неисправностей и разрабатывать и систематизировать способы их устранения.
<p>Способностью решения вопросов обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационной техники для поддержания и сохранениялетней годности воздушных судов (ПК-15)</p>		
<p>Знать, что такое качество технического обслуживания и качество ремонта авиационной техники.</p>	1 этап формирования	Знать, что такое качество технического обслуживания авиационной техники.
	2 этап формирования	Знать, что такое качество ремонта авиационной техники.

<p>Уметь решать вопросы обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационной техники для поддержания и сохранения летной годности воздушных судов.</p>	1 этап формирования	Уметь решать вопросы обеспечения качества технического обслуживания для поддержания и сохранения летной годности воздушных судов.
	2 этап формирования	Уметь решать вопросы обеспечения качества ремонта авиационной техники для поддержания и сохранения летной годности воздушных судов.
<p>Владеть навыками решения вопросов обеспечения качества технического обслуживания и ремонта авиационной техники для поддержания и сохранения летной годности воздушных судов.</p>	1 этап формирования	Владеть навыками решения вопросов обеспечения качества технического обслуживания авиационной техники для поддержания и сохранения летной годности воздушных судов.
	2 этап формирования	Владеть навыками решения вопросов обеспечения ремонта авиационной техники для поддержания и сохранения летной годности воздушных судов.

Показатели оценивания (знания, умения и владения) для всех компетенций, указанных в п. 5.1, оцениваются преподавателем на основе письменных опросов и на промежуточной аттестации.

Критерии оценивания: успеваемость, количество правильных ответов, полнота ответа на поставленные вопросы, глубина осмысления решаемых задач, посещаемость.

Шкалы оценивания описаны в п. 9.1. Оценка 3 ставится студенту, освоившему теоретический материал данной дисциплины. Оценка 4 или 5 ставится студенту, умеющему решать задачи по данной дисциплине (в зависимости от количества правильно решенных задач).

9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине

Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости формулируются преподавателем на основании изученного на предыдущем занятии материала: теоретические вопросы, рассмотренные на лекции, либо типовые задачи, рассмотренные на практических занятиях. Конкретные контрольные задания определяются преподавателем накануне проведения письменного опроса.

Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля на 3 курсе:

1. Что такое надежность?
2. Что такое отказ?
3. Какие бывают отказы?
4. Назовите схемы соединения элементов в устройстве с точки зрения надежности и поясните их.
5. Назовите модели законов распределения времени до отказа.
6. Перечислите показатели надежности.
7. Что такое вероятность безотказной работы и вероятность отказа?
8. Что такое интенсивность отказов?
9. Что такое наработка на отказ?
10. Что такое среднее время безотказной работы?
11. Что является параметром потока отказов?
12. Что такое среднее время восстановления и вероятность восстановления?
13. Перечислите эксплуатационные коэффициенты надежности.
14. Перечислите показатели долговечности.
15. Перечислите основные логические операции.
16. Перечислите основные понятия и теоремы алгебры логики и вероятностной логики.
17. Назовите аналитические и графические формы представления условий работоспособности системы.
18. Что такое Булевы разности и в чем их смысл?
19. Как осуществляется преобразование функций алгебры логики в вероятностный функции?
20. Назовите алгоритмы расчета надежности.

Вопросы экзамена повторяют темы и содержание тем (см. п. 5.3) и в этом пункте во избежание тавтологии их не следовало бы приводить.

Типовые вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Основные понятия и определения теории надежности.
2. Отказ и классификация отказов.
3. Схемы соединения элементов в устройстве с точки зрения надежности.
4. Причины отказов.
5. Модели законов распределения времени до отказа.
6. Показатели надежности.
7. Вероятность безотказной работы и вероятность отказа.
8. Интенсивность отказов.
9. Нарработка на отказ.
10. Среднее время безотказной работы.
11. Параметр потока отказов.
12. Среднее время восстановления и вероятность восстановления.
13. Эксплуатационные коэффициенты надежности.
14. Показатели долговечности.

15. Основные логические операции.
16. Основные понятия и теоремы алгебры логики и вероятностной логики.
17. Аналитические и графические формы представления условий работоспособности системы.
18. Булевы разности и их смысл.
19. Преобразование функций алгебры логики в вероятностные функции.
20. Алгоритм разрезания.
21. Алгоритм ортогонализации.
22. Рекуррентный алгоритм.
23. Алгоритм наращивания путей.
24. Схемно-логический метод.

Типовые практические задания для промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Задача на расчет вероятности безотказной работы и вероятности отказа.
2. Задача на расчет показателей надежности.
3. Задача на расчет интенсивности отказов.
4. Задача на расчет среднего времени безотказной работы.
5. Задача на расчет среднего времени восстановления и вероятности восстановления.
6. Задача на основные логические операции.
7. Задача на аналитические и графические формы представления условий работоспособности системы.
8. Задача на преобразование функций алгебры логики в вероятностные функции.
9. Задача на алгоритм разрезания.
10. Задача на алгоритм ортогонализации.
11. Задача на рекуррентный алгоритм.
12. Задача на алгоритм наращивания путей.
13. Задача на схемно-логический метод.

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

1. Посещать все виды занятий, задавать возникающие вопросы, относящиеся к изучаемому курсу, при проведении всех видов занятий и выполнять задания, выданные преподавателем на всех видах занятий, а также изучать и закреплять пройденный материал с использованием основной и дополнительной литературы и других источников.

2. Пропущенное без уважительной причины занятие восстановить во вне аудиторное время и предъявить преподавателю на ближайшем занятии документ, подтверждающий уважительную причину отсутствия на занятии (занятиях).

3. Приходить на занятия до начала занятий (минимум за 5 минут), при опоздании заходить на занятие в перерыв внутри пары.

4. Выключать звук у мобильного телефона и не пользоваться им при проведении всех видов занятий.

5. Пользоваться только разрешенными преподавателем источниками при проведении письменных опросов по всем видам занятий и на экзамене.

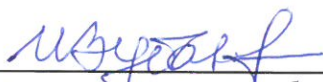
Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 25.03.01 «Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 8 «Прикладной математики и информатики»

« 18 » января 2018 года, протокол № 6 .

Разработчики:

к.т.н.

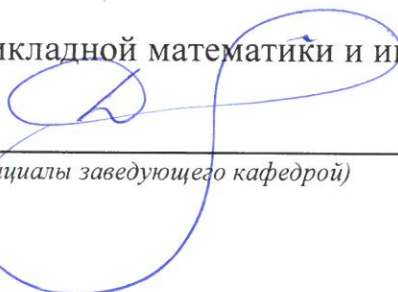


Зубакин.И.А.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

Заведующий кафедрой № 8 «Прикладной математики и информатики»:

к.т.н., доцент



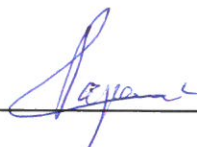
Далингер Я.М.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

д.т.н., доцент, с.н.с.



Тарасов В. Н.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «14» февраля 2018 года, протокол № 5.