Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 04.06.2025 15:15:31
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
«Информационные технологии»
_____ / Д.Г. Демидов /
«__» _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Надежность, эргономика и качество систем управления»

Направление подготовки/специальность
09.03.02 Информационные системы и технологии

Профиль/специализация
«Автоматизированные системы обработки информации и управления»

Квалификация
Бакалавр

Формы обучения
Очная, заочная

Москва, 2025 г.

Разработчик(и):
профессор кафедры.
«Информатика и информационные технологии»,
д.т.н. / Д.И. Попов/

Согласовано:
Заведующий кафедрой
«Информатика и информационные технологии»,
к.т.н. / Е.В. Булатников /

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Структура и содержание дисциплины 5
3.1. Виды учебной работы и трудоемкость(по формам обучения) 5
3.2. Тематический план изучения дисциплины(по формам обучения) 5
3.3. Содержание дисциплины 6
3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 7
3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 7
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 8
4.1. Нормативные документы и ГОСТы 8
4.2. Основная литература 8
4.3. Дополнительная литература 8
4.4. Электронные образовательные ресурсы 8
4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 8
4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 8
5. Материально-техническое обеспечение 8
6. Методические рекомендации 9
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организациообучения 9
6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 9
7. Фонд оценочных средств 9
7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 9
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 10
7.3. Оценочные средства 10

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целями освоения дисциплины «Надежность, эргономика и качество систем управления» являются формирование профессиональных компетенций, развитие навыков их реализации в проектно-конструкторской и проектно-исследовательской деятельности, создание предпосылок для формирования мотивации и интереса к профессиональной деятельности, знакомство обучающегося с основами теории надежности и методами контроля работоспособности АСОИУ и диагностики ее состояния, а также с прикладным математическим инструментарием статистики для целей оценки качества АСОИУ.

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	**Результаты освоения ООП** ***Содержание компетенции***	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ПК-1	Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	ИПК-1.1. Знает способы разработки требований и проектирования программного обеспечения для обработки и автоматизации информации и систем управления ИПК-1.2. Умеет проектировать программное обеспечение и системы управления с применением современных инструментальных средств ИПК-1.3. Имеет навыки разработки требований и проектирования информационных систем управления и автоматизированных систем обработки информационных потоков и систем
ПК-6	Способен предотвращать потери и повреждения данных	ИПК-6.1. Знает способы и методы резервного копирования и восстановления данных ИПК-6.2. Умеет производить резервное копирование и восстановление данных ИПК-6.3. Имеет навыки применения программного обеспечения для резервного копирования и восстановления данных

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана программы бакалавриата по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ОПОП:

- Системный анализ;
- Анализ данных;
- Тестирование программного обеспечения;
- Проектирование интеграционных решений;
- Корпоративные автоматизированные системы обработки данных;
- Основы непрерывной интеграции автоматизированных информационных систем;
- Моделирование бизнес-процессов;
- Моделирование систем;
- Производственная практика (проектно-технологическая);
- Производственная практика (преддипломная);
- Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, т.е. 108 академических часов (из них 54 часа – самостоятельная работа студентов очной формы, 96 часов – самостоятельная работа студентов заочной формы).

Разделы дисциплины изучаются в седьмом семестре четвертого курса при очной форме обучения и в восьмом семестре – при заочной форме обучения. Форма контроля –зачет.

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость(по формам обучения)

3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			7
1	**Аудиторные занятия**	**54**	**54**
	В том числе:	-	-
1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия	-	-
1.3	Лабораторные занятия	36	36
2	**Самостоятельная работа**	**54**	**54**
	В том числе:	-	-
2.1	Подготовка и выполнение лабораторных работ	54	54
3	**Курсовое проектирование**	**-**	**-**
3	**Промежуточная аттестация**	**-**	**-**
	Зачет/экзамен/диф.зачет	зачет	зачет
	Итого:	**108**	**108**

3.1.2 Заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			8
1	**Аудиторные занятия**	**12**	**12**
	В том числе:	-	-
1.1	Лекции	4	4
1.2	Семинарские/практические занятия	-	-
1.3	Лабораторные занятия	8	8
2	**Самостоятельная работа**	**96**	**96**
	В том числе:	-	-
2.1	Подготовка и выполнение лабораторных работ	96	96
3	**Курсовое проектирование**	**-**	**-**
3	**Промежуточная аттестация**	**-**	**-**
	Зачет/экзамен/диф.зачет	зачет	зачет
	Итого:	**108**	**108**

3.2. Тематический план изучения дисциплины(по формам обучения)

3.2.1 Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1.	Цель задачи, предмет курса	13	2		4		7

2.	Основные понятия теории надежности	13	2		4		7
3.	Показатели надежности АСОИУ	13	2		4		7
4.	Основные расчетные модели для оценки показателей надежности аппаратуры	13	2		4		7
5.	Модели надежности программных средств. Испытания на надежность	13	2		4		7
6.	Основы эргономического обеспечения разработки АСОИУ	13	2		4		7
7.	Эксплуатационная надежность	15	3		6		6
8.	Качество АСОИУ. Уровень качества	15	3		6		6
Итог:		**108**	**18**		**36**		**54**

3.2.2 Заочная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1.	Цель задачи, предмет курса	13,5	0,5		1		12
2.	Основные понятия теории надежности	13,5	0,5		1		12
3.	Показатели надежности АСОИУ	13,5	0,5		1		12
4.	Основные расчетные модели для оценки показателей надежности аппаратуры	13,5	0,5		1		12
5.	Модели надежности программных средств. Испытания на надежность	13,5	0,5		1		12
6.	Основы эргономического обеспечения разработки АСОИУ	13,5	0,5		1		12
7.	Эксплуатационная надежность	13,5	0,5		1		12
8.	Качество АСОИУ. Уровень качества	13,5	0,5		1		12
Итог:		**108**	**4**		**8**		**96**

3.3. Содержание дисциплины

1. Цель задачи, предмет курса

Сущность проблемы надежности. Роль надежности при проектировании и эксплуатации АОСИУ. Общие пути анализа и оценки надежности. Направления развития теории надежности Прогностика и диагностика программно-аппаратного обеспечения АСОИУ.

2. Основные понятия теории надежности.

Основные понятия и определения теории надежности: элементы, модели, функции, системы. Отказы. Факторы отказов. Надежность и качество функционирования АСОИУ. Стороны надежности. Виды надежности. Количественные показатели надежности. Математическое и статистическое определение показателей надежности.

3. Показатели надежности АСОИУ

Факторы, влияющие на надежность АСОИУ (технические, программные, эксплуатационные). Резервирование в АСОИУ: структурное резервирование, динамическое резервирование, резервирование замещением, скользящее резервирование, информационное резервирование.

4. Основные расчетные модели для оценки показателей надежности аппаратуры

Расчет надежности с использованием математической логики. Структурный анализ, используемый в расчетах надежности АСОИУ. Вероятностные процессы при расчетах надежности. Вероятности состояний Марковского процесса; система Колмогорова для определения вероятностей состояния объектов. Примеры расчетов надежности с использованием математического аппарата теории вероятностей. Инженерные методы расчета надежности. Типовые случаи расчета надежности. Графические методы расчета надежности

5. Модели надежности программных средств. Испытания на надежность

Структура моделей. Аналитические (динамические, статические) и эмпирические модели. Расчеты надежности программных средств в АСОИУ. Определительные испытания. Планы NUN, NUT, Nur, NRT, NRr. Требования к точности расчетов надежности. Погрешности расчетных формул.

6. Основы эргономического обеспечения разработки АСОИУ

Основные понятая и определения эргономики как области науки. Эргономическое обеспечение разработки АСОИУ, эргономическое качество систем, эргономическая экспертиза. Оптимальные задачи эргономики, эргономическая экспертиза. Надежность систем «человек и техника». Характеристика человека как звена АСОИУ. Учет влияния человека на надежность системы (системы с некомпенсированными ошибками, системы с компенсацией ошибок). Динамические свойства систем с операторами

7. Эксплуатационная надежность

Факторы, влияющие на надежность в процессе эксплуатации. Организация профилактического обслуживания (регламентное, календарное, комбинированное)

8. Качество АСОИУ. Уровень качества

Качество – основные понятия и определения. Уровень качества. Учет показателей надежности при оценке уровня качества. Качество программного обеспечения: тестирование, верификация, валидация. Показатели качества. Стандарты ИСО. ISO9000. Основы квалиметрии. Методы квалиметрии (инструментальный, расчетный, статистический, органолептический, экспертный, социологический). Методы оценки уровня качества продукции (дифференциальный, комплексный, смешанный). Понятие базового образца. Аудит качества. Виды аудита качества (аудит продукции, аудит процесса, аудит системы). Подсистема управления качеством (цели, структура). Методика проведения аудита. Аудиторский отчет.

3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятие

Не предусмотрено.

3.4.2 Лабораторные занятия

Показатели надежности АСОИУ

Основные расчетные модели для оценки показателей надежности аппаратуры

Модели надежности программных средств. Испытания на надежность

Основы эргономического обеспечения разработки АСОИУ

Эксплуатационная надежность

Качество АСОИУ. Уровень качества

3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые проекты (работы) не предусмотрены.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1. Нормативные документы и ГОСТы

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года No 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденный Приказом Министерства образования и науки РФ от 19 сентября 2017 г. N 929 "Об утверждении федерального... Редакция с изменениями N 1456 от 26.11.2020;
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 05 апреля 2017 г. No 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

4.2. Основная литература

1. Гасов В.М., Цыганенко А.М., Надежность, эргономика и качество АСОИУ, Учебное пособие — Москва: МГУП, 302с., 2006.
2. Каштанов В.А., Медведев А.И. Теория надежности сложных систем: учебное пособие. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. — 606 с. [Электронный ресурс] URL: http://www.knigafund.ru/books/106354
3. Шашурин В.Д., Башков В.М., Ветрова Н.А, Шалаев В.А. Надежность технических систем. Резервирование, восстановление. — М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. — 60 с. [Электронный ресурс] URL: http://www.knigafund.ru/books/173958
4. Адамчук В.В., Варна Т.П., Воротникова В.В. Эргономика: Учебное пособие для вузов. — М.: Юнити-Дана, 2012. — 263 с. [Электронный ресурс] URL: http://www.knigafund.ru/books/169703

4.3. Дополнительная литература

1. Горелик А.В., Ермакова О.П. Практикум по основам теории надёжности: учебное пособие. — М.: Изд-во УМЦ ЖДТ (Маршрут), 2013. — 133 с. [Электронный ресурс] URL: http://www.knigafund.ru/books/173399

4.4. Электронные образовательные ресурсы

ЭОР разрабатывается.

4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Для успешного освоения дисциплины, обучающийся использует следующие программные средства:

Microsoft Visual Studio

4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. ОП "Юрайт" https://urait.ru/
2. IPR Smart https://www.iprbookshop.ru/
3. ЭБС "Лань" https://e.lanbook.com/

5. Материально-техническое обеспечение

Лекционные аудитории общего фонда.

Аудитории для проведения практических занятий общего фонда.
Настенный/ переносной экран.
Переносной/ стационарный проектор для демонстрации слайдов.
Ноутбук для демонстрации слайдов.
Компьютерный класс для самостоятельной работы.
Библиотека, читальный зал.

6. Методические рекомендации

6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Лекционные занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей рабочей программы.

Лабораторные работы по дисциплине «Надежность, эргономика и качество АСОИУ» осуществляется в форме самостоятельной проработки теоретического материала студентами; выполнения практического задания; защиты преподавателю лабораторной работы (знание теоретического материала и выполнение практического задания).

При проведении контрольной точки обучающиеся не менее чем за неделю информируются об этом и им выдается список вопросов для подготовки к контрольной работе.

6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Посещение лекционных занятий является обязательным. Пропуск лекционных занятий без уважительных причин в объеме более 40% от общего количества предусмотренных учебным планом на семестр лекций влечет за собой невозможность аттестации по дисциплине, так как обучающийся не набирает минимально допустимого для получения итоговой аттестации по дисциплине количества баллов за посещение лекционных занятий.

Допускается конспектирование лекционного материала письменным или компьютерным способом.

Регулярная проработка материала лекций по каждому разделу в рамках подготовки к промежуточным и итоговым формам аттестации, а также выполнение и подготовка к защите лабораторных работ по дисциплине является одним из важнейших видов самостоятельной работы обучающегося в течение семестра.

7. Фонд оценочных средств

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- подготовка к выполнению практических работ и их защита.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают компьютерное тестирование, для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины.

Образцы тестовых заданий для проведения текущего контроля, контрольных точек и экзаменов, приведены в приложении 2.

7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующая компетенция:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**
ПК-1	Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение

ПК-6	Способен предотвращать потери и повреждения данных

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой.

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенных в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях различной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенных в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3. Оценочные средства

Примерный перечень теоретических вопросов к контрольной работе № 1:

1. Основы теории надежности АСОИУ
2. Элементы, узлы и устройства АСОИУ
3. Особенности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем
4. Основные свойства надежности в АСОИУ
5. Резервирование в АСОИУ. Виды соединения.
6. Функции и показатели надежности АСОИУ
7. Понятие и виды отказов в АСОИУ.
8. Виды показателей надежности в АСОИУ

9. Свойство надежности «Безотказность»
10. Свойство надежности «Долговечность»

Примерный перечень теоретических вопросов к контрольной работе № 2:

1. Свойство надежности «Ремонтопригодность»
2. Свойство надежности «Сохраняемость»
3. Основные расчетные модели анализа и прогноза показателей надежности аппаратных средств
4. Расчет надежности в АСОИУ, определение показателей.
5. Прогноз значений надежности с использованием математической логики
6. Структурный анализ и преобразования при расчетах надежности
7. Организация и проведение испытаний аппаратных средств на надежность
8. Классификация основных видов испытаний на надежность и порядок их проведения
9. Основные принципы Эргономики
10. Системодеятельностный подход к проектированию АСОИУ

Примерный перечень теоретических вопросов к контрольной работе № 3:

1. Основные этапы деятельности человека - оператора при работе с АСОИУ
2. Основные принципы работы системы “человек-машина”
3. Основные типа деятельности человека-оператора (операционная, оперативная тактическая)
4. Инженерно-психологические характеристики человека-оператора
5. Основные характеристики анализаторов в деятельности человека-оператора
6. Основные параметры анализаторов
7. Классификация характеристик зрительного анализатора
8. Надежность информационного звена «человек - оператор»
9. Классификация ошибок человека-оператора
10. Показатели надежности человека-оператора (безошибочности, готовности, восстанавливаемости и своевременности)

Примерный перечень теоретических вопросов к контрольной работе № 4:

1. Понятие «Качество программного обеспечения»
2. Основные инструменты при оценке качества (Тестирование, Верификация, Валидация)
3. Процедура “тестирования” при оценке качества
4. Проектно-ориентированный подход к оценке качества ПО
5. Методология создания метрик качества
6. Этапы проектно-ориентированного подхода
7. Подход к измерению качества на основе сопровождения продукта
8. Цена качества
9. Влияния процессов разработки на качество результирующего продукта (Качество программного кода системы, процесса разработки, программных компонент, технического проекта)
10. Метрики качества объектно-ориентированного проектирования и другие метрики (Сложность ООП, Возможность повторного использования в ООП, Метрики управления, Метрики требований, Метрики качества кода программного модуля, Гибкость, адаптивность.)

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Основы теории надежности АСОИУ
2. Элементы, узлы и устройства АСОИУ
3. Особенности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем
4. Основные свойства надежности в АСОИУ

5. Резервирование в АСОИУ. Виды соединения.
6. Функции и показатели надежности АСОИУ
7. Понятие и виды отказов в АСОИУ.
8. Виды показателей надежности в АСОИУ
9. Свойство надежности «Безотказность»
10. Свойство надежности «Долговечность»
11. Свойство надежности «Ремонтопригодность»
12. Свойство надежности «Сохраняемость»
13. Основные расчетные модели анализа и прогноза показателей надежности аппаратных средств
14. Расчет надежности в АСОИУ, определение показателей.
15. Прогноз значений надежности с использованием математической логики
16. Структурный анализ и преобразования при расчетах надежности
17. Организация и проведение испытаний аппаратных средств на надежность
18. Классификация основных видов испытаний на надежность и порядок их проведения
19. Основные принципы Эргономики
20. Системодеятельностный подход к проектированию АСОИУ
21. Основные этапы деятельности человека - оператора при работе с АСОИУ
22. Основные принципы работы системы “человек-машина”
23. Основные типа деятельности человека-оператора (операционная, оперативная тактическая)
24. Инженерно-психологические характеристики человека-оператора
25. Основные характеристики анализаторов в деятельности человека-оператора
26. Основные параметры анализаторов
27. Классификация характеристик зрительного анализатора
28. Надежность информационного звена «человек - оператор»
29. Классификация ошибок человека-оператора
30. Показатели надежности человека-оператора (безошибочности, готовности, восстанавливаемости и своевременности)
31. Понятие “Качество программного обеспечения”
32. Основные инструменты при оценке качества (Тестирование, Верификация, Валидация)
33. Процедура “тестирования” при оценке качества
34. Проектно-ориентированный подход к оценке качества ПО
35. Методология создания метрик качества
36. Этапы проектно-ориентированного подхода
37. Подход к измерению качества на основе сопровождения продукта
38. Цена качества
39. Влияния процессов разработки на качество результирующего продукта (Качество программного кода системы, процесса разработки, программных компонент, технического проекта)
40. Метрики качества объектно-ориентированного проектирования и другие метрики (Сложность ООП, Возможность повторного использования в ООП, Метрики управления, Метрики требований, Метрики качества кода программного модуля, Гибкость, адаптивность.)