

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

**Электростальский институт (филиал)
Московского политехнического университета**

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Электростальского института (филиала)

Московского политехнического

университета



/О.Д. Филиппова/

27.06.2025

Рабочая программа дисциплины

«Надежность информационных систем»

Направление подготовки

27.03.04 Управление в технических системах

ОП (образовательная программа)

«Информационные технологии в управлении»

(набор 2025-2026 года)

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

очная, очно-заочная

Электросталь 2025

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

1) Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 31 июля 2020 г. № 871, федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах.

2) Профессиональным стандартом 40.178 Специалист в области проектирования АСУ ТП, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «13» марта 2017 г. №272н.

3) Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

4) Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программа бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

5) Учебным планом (очной, очно-заочной форм обучения) по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах.

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины).

Автор: Д.П. Посевин, доцент, к.ф.-м.н. кафедры ПМИИ

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры ПМИИ (протокол № 8 от 27.06.2025 г.).

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Дисциплина «Надежность информационных систем» предназначена для решения следующего рода задач: получение знаний об основных комплексных показателях надежности информационных систем; о факторах, влияющие на надежность информационных систем; рассмотрение основных элементов теории восстановления; основы расчета надежности информационных систем; изучение структуры основных служб администрирования; определение влияния человека-оператора на функционирование информационных систем.

Цель: формирование у студентов фундаментальных теоретических знаний по вопросам надежности информационных систем, а также ознакомить студентов с основными методами определения и обеспечения показателей надежности и качества автоматизированных систем, к числу которых относятся информационные системы.

Задачи:

- 1 Студент должен иметь системное представление о множестве специальных научных правил, методов и приемах количественного анализа разного рода информации;
- 2 Студент должен знать:
 - основные понятия теории надежности;
 - основные показатели, характеризующие надежность элементов и систем, а также связи между ними;
 - основные показатели качества автоматизированных систем и средства их обеспечения;
- 3 Студент должен уметь:
 - применять типовые законы надежности;
 - применять методы расчета надежности сложных вычислительных систем, а также методы повышения их надежности.

2 Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Надежность информационных систем» относится к числу элективных дисциплин ООП бакалавриата.

При изучении дисциплины предполагается знание студентами специальных глав математики, информатики, операционных систем, аппаратного и программного обеспечения систем.

Учебная дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Компьютерные технологии в автоматизации отрасли;
- Моделирование систем управления
- Администрирование вычислительных систем и сетей;
- Стандартизация, сертификация и управление качеством программного обеспечения.
- Проектирование ИС.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций (Таблица 1):

Таблица 1

Код и название компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними УК-2.2. Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта УК-2.3. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм УК-2.4. Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач УК-2.5 Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования	Знать: – основные понятия теории надежности; – основные показатели, характеризующие надежность элементов и систем, а также связи между ними; – типовые законы надежности; – методы расчета надежности сложных вычислительных систем, а также методы повышения их надежности. Уметь: – определить основные показатели надежности элемента системы и системы в целом в зависимости от ее (его) типа и закона надежности; – разработать структурную схему надежности исследуемой системы; – определить основные показатели надежности системы по показателям надежности элементов системы; Владеть: методами проектирования корпоративных вычислительных сетей.
ПК-2 Способен выполнять расчет и проектирование отдельных элементов и подсистем систем управления	ПК-2.1. Формирует цели и задачи проектирования средств автоматизации ПС ПК-2.2. Использует методы патентных исследований с целью выявления оригинальных решений и аналогов в области систем управления ПК-2.3. Проводит расчеты и проектирование элементов систем управления ПК-2.4. Оформляет и составляет конструкторскую документацию на проектируемые элементы систем управления	Знать: – методы проектирования, внедрения и организации эксплуатации корпоративных вычислительных сетей; – основные ИС и ИКТ управления бизнесом; Уметь: – выбирать рациональные ИС и ИКТ для управления бизнесом; – обеспечить требуемый уровень надежности системы, применив тот или иной метод резервирования. Владеть: средствами организации совместной работы с документами в сети Интернет и создания виртуальных рабочих групп.

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Надежность информационных систем» составляет 3 зачетных единиц, т.е. 108 академических часов (из них 80 часов – самостоятельная работа студентов очно-заочной формы и 72 часов – очной формы обучения).

Разделы дисциплины очная форма изучаются в 7 семестре: лекции – 18 часов, практические занятия – 18 часов, форма контроля – экзамен.

Разделы дисциплины очно-заочная форма изучаются в 8 семестре: лекции – 18 часов, практические занятия – 10 часов, форма контроля – зачёт.

Структура и содержание дисциплины «Надежность информационных систем» по срокам и видам работы отражены в Приложении А.

Содержание разделов дисциплины

Очная форма обучения

Тема 1. Основные понятия теории надежности

Лекция 1. Введение. Содержание курса, его связь с другими дисциплинами. Роль и значение курса в подготовке специалистов. Проблема обеспечения надёжности сложных систем. Подходы к определению показателей надёжности.

Лекция 2. Основные термины и определения теории надёжности (объект, элемент, система, надёжность, отказ). Классификация отказов для аппаратной части.

Тема 2. Надёжность невосстанавливаемого элемента

Лекция 3. Надёжность невосстанавливаемого элемента (НВЭ). Построение математической модели в задачах исследования надёжности НВЭ. Основные показатели надёжности НВЭ.

Лекция 4. Связь между основными показателями надёжности НВЭ. Основные законы надёжности НВЭ (экспоненциальный, нормальный). Параметрическая надёжность НВЭ.

Практическое занятие 1. Построение математической модели в задачах исследования надёжности НВЭ. Основные показатели надёжности НВЭ.

Практическое занятие 2. Связь между основными показателями надёжности НВЭ. Основные законы надёжности НВЭ (экспоненциальный, нормальный). Параметрическая надёжность НВЭ.

Практическое занятие 3. Задача о достижении границ области траектории случайных процессов (на примерах разных видов СП).

Тема 3. Надёжность мгновенно восстанавливаемого элемента

Лекция 5. Надёжность мгновенно восстанавливаемого элемента (МВЭ). Описание процесса восстановления для МВЭ. Основные показатели надёжности для МВЭ.

Лекция 6. Асимптотические свойства процесса восстановления для МВЭ. Определение процесса восстановления для элемента с конечным временем восстановления (ЭКВВ).

Лекция 7. Основные показатели надёжности для ЭКВВ. Асимптотические свойства процесса восстановления для ЭКВВ.

Практическое занятие 4. Описание процесса восстановления для МВЭ. Основные показатели надёжности для МВЭ.

Практическое занятие 5. Определение процесса восстановления для элемента с конечным временем восстановления (ЭКВВ).

Практическое занятие 6. Асимптотические свойства процесса восстановления для ЭКВВ.

Тема 4. Надёжность невосстанавливаемых систем

Лекция 8. Надёжность систем: основные термины и определения. Надёжность невосстанавливаемых систем (НВС) с независимыми элементами: последовательная, параллельная, последовательно-параллельная структурные системы надёжности (СШ).

Лекция 9. Надёжность НВС с независимыми элементами: структурные схемы, неприводимые к простейшим (мостиковая, сетевая).

Лекция 10. Метод «особого» элемента. Надёжность систем с элементами с конечным временем восстановления (СКВВ). Определение процесса восстановления и показателей надёжности для СКВВ.

Практическое занятие 7. Надёжность невосстанавливаемых систем (НВС) с независимыми элементами: последовательная, параллельная, последовательно-параллельная структурные системы надёжности (ССН). Надёжность НВС с независимыми элементами: структурные схемы, неприводимые к простейшим (мостиковая, сетевая). Определение процесса восстановления и показателей надёжности для СКВВ.

Тема 5. Резервирование систем как метод повышения надёжности

Лекция 11. Резервирование систем как метод повышения надёжности. Виды избыточности. Классификация методов резервирования со структурной избыточностью.

Лекция 12, 13. Надёжность систем со структурной избыточностью (временные диаграммы и показатели надёжности). Влияние масштаба резервирования на надёжность систем. Мажоритарное резервирование: адаптивное и неадаптивное. Требования, предъявляемые к мажоритарному элементу.

Лекция 14. Резервирование с восстановлением. Оптимальное резервирование при наличии нескольких ограничений.

Практическое занятие 8

Классификация методов резервирования со структурной избыточностью. Надёжность систем со структурной избыточностью (временные диаграммы и показатели надёжности). Влияние масштаба резервирования на надёжность систем. Пример расчёта показателей надёжности системы с заданными ограничениями.

Тема 6. Надёжность информационных систем

Лекция 15. Надёжность информационных систем (ИС). Показатели надёжности и качества ИС. Критерии выбора показателей надёжности ИС.

Лекция 16. Надёжность программного обеспечения, алгоритмическая, информационная надёжность ИС.

Лекция 17. Методы повышения надёжности ИС.

Лекция 18. Факторы, определяющие надёжность программного обеспечения (ПО). Показатели качества ПО, спецификация программы. Математические модели надёжности комплексов программ

Практическое занятие 9

Критерии выбора показателей надёжности ИС. Методы повышения надёжности ИС. Показатели качества ПО, спецификация программы. Математические модели надёжности комплексов программ.

Самостоятельная работа обучающегося

Кол. час	Основное содержание
72/96	Изучение учебного материала по конспектам лекций, литературным источникам без составления конспекта, плана
	Основные термины и определения теории надёжности (объект, элемент, система, надёжность, отказ)
	Основные законы надёжности НВЭ (экспоненциальный, нормальный)
	Асимптотические свойства процесса восстановления для ЭКВВ
	Определение процесса восстановления и показателей надёжности для СКВВ
	Влияние масштаба резервирования на надёжность систем
	Факторы, определяющие надёжность программного обеспечения (ПО)

5 Образовательные технологии

Лекции с демонстрацией использования инструментальных программ надежности ИС, лекции-дискуссии с примерами проектных решений, индивидуальное кейс-задание процесса восстановления и показателей надёжности ИС.

Технические ресурсы: компьютеры в компьютерных классах с инструментальными средствами проектирования ИИС.

Интернет-ресурсы:

<http://www.ospr.ru/> – сайт издательства «Открытые системы», статьи и журналы по компьютерным технологиям.

Доля аудиторных занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 50%.

6 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости: вопросы для устного опроса, вопросы к контрольной работе, тематика курсовой работы, вопросы к экзамену, вопросы к зачёту.

Образцы контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля и промежуточных аттестаций, экзаменационных билетов, приведены в Приложении Б.

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	Содержание компетенции
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
ПК-2	Способен выполнять расчет и проектирование отдельных элементов и подсистем систем управления

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

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (Таблица 2.)

Таблица 2

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений				
Знать: – основные понятия теории надежности, типовые законы надежности – основные показатели, характеризующие надежность элементов и систем, а также связи между ними; – методы расчета надежности сложных вычислительных систем, а также методы повышения их надежности.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, основные понятия теории надежности, типовые законы надежности.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, основные показатели элементов и систем, а также связи между ними. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний, методы расчета надежности сложных вычислительных систем, а также методы повышения их надежности, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие необходимых знаний методов расчета надежности сложных вычислительных систем, а также методы повышения их надежности, свободно оперирует приобретенными знаниями.
Уметь: – определить основные показатели надежности элемента системы и системы в целом в зависимости от ее (его) типа и закона надежности; – разработать структурную схему надежности исследуемой системы; – определить основные показатели надежности системы по показателям надежности элементов системы.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет разработать структурную схему надежности исследуемой системы.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений, определить основные показатели надежности элементов системы. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений, определить основные показатели надежности элемента системы и системы в целом в зависимости от ее (его) типа и закона надежности. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений, определить основные показатели надежности элемента системы и системы в целом в зависимости от ее (его) типа и закона надежности. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Владеть: методами проектирования корпоративных вычислительных сетей.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами проектирования корпоративных вычислительных сетей.	Обучающийся владеет методами проектирования корпоративных вычислительных сетей, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами проектирования корпоративных вычислительных сетей, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные	Обучающийся в полном объеме владеет методами проектирования корпоративных вычислительных сетей, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

			ситуации.	
ПК-2 Способен выполнять расчет и проектирование отдельных элементов и подсистем систем управления				
Знать: – методы проектирования, внедрения и организации эксплуатации корпоративных вычислительных сетей; – основные ИС и ИКТ управления бизнесом.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, основные ИС и ИКТ управления бизнесом.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, основные ИС и ИКТ управления бизнесом. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний, методы проектирования, внедрения и организации эксплуатации корпоративных вычислительных сетей, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие необходимых знаний методов проектирования, внедрения и организации эксплуатации корпоративных вычислительных сетей, свободно оперирует приобретенными знаниями.
Уметь: – выбирать рациональные ИС и ИКТ для управления бизнесом; – обеспечить требуемый уровень надежности системы, применив тот или иной метод резервирования.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выбирать рациональные ИС и ИКТ для управления бизнесом.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений, выбирать рациональные ИС и ИКТ для управления бизнесом. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений, обеспечить требуемый уровень надежности системы, применив тот или иной метод резервирования. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений, обеспечить требуемый уровень надежности системы, применив тот или иной метод резервирования. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Владеть: средствами организации совместной работы с документами в сети Интернет и создания виртуальных рабочих групп.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет средствами организации совместной работы с документами в сети Интернет и создания виртуальных рабочих групп	Обучающийся владеет средствами организации совместной работы с документами в сети Интернет и создания виртуальных рабочих групп в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет средствами организации совместной работы с документами в сети Интернет и создания виртуальных рабочих групп, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет средствами организации совместной работы с документами в сети Интернет и создания виртуальных рабочих групп, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена 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 «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Надежность информационных систем» (прошли промежуточный контроль, выполнили практические работы).

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным 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.

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 приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, 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 приведенным 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.

Фонды оценочных средств представлены в Приложении Б к рабочей программе.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература

1 Балдин К.В., Уткин В.Б. Информационные системы в экономике: Учебник для вузов.– М.: Дашков и К, 2017. – 395с. https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=454036&sr=1

Дополнительная литература

1 Расторгуев С.П. Основы информационной безопасности: Учебное пособие. – М.: Академия, 2007. – 192 с.

2 Щеглов А.Ю. Защита компьютерной информации от несанкционированного доступа. – СПб.: «Наука и техника», 2010. – 325 с.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы

Программное обеспечение:

– Операционная система Windows 7 DreamSpark № 9d0e9d49-31d1-494a-b303-612508131616

– Офисные приложения, Microsoft Office 2013 (или ниже) – Microsoft Open License. Лицензия № 61984042

– Microsoft Project 2013 Standart 32-bit/x64 Russian.

– Антивирусное ПО Avast (бесплатная версия)

– Turbo C++ (свободная лицензия)

– TurboPascal 7.1 (свободная лицензия)

– VBA 7.0 (свободная лицензия)

– Delphi 7.0 (бесплатно для образовательных целей)

– LinuxUbuntu (свободная лицензия)

– Arduino 1.6.5 (свободная лицензия)

– 1С: Предприятие 8.2 (версия для обучения)

– AnyLogic (версия пакета имитационного моделирования бесплатно для образовательных целей)

– ForexOptimizer, LiteUpdateDevelop – программное обеспечение для работы на учебном сегменте рынка Форекс (свободная лицензия)

– XAMPP (свободная лицензия)

– MySQL (свободная лицензия).

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета (elib.mgu.ru; lib.mami.ru/lib/content/elektronyy-katalog), к электронным каталогам вузовских библиотек и крупнейших библиотек Москвы (<http://window.edu.ru>), к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам):

Электронно-библиотечная система «Лань» (www.e.lanbook.com): Доступ к коллекциям «Инженерно-технические науки», «Экономика и менеджмент»;

ЭБС «Университетская библиотека онлайн»(<https://biblioclub.ru>);

Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф>);

Электронная библиотека Московского политехнического университета (<http://lib.mami.ru/>);

Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» (<http://cyberleninka.ru/>)

Изучение дисциплины «Надежность информационных систем» предполагает использование мультимедийных учебных аудиторий или аудиторий, оснащенных видеопроектором и компьютером.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория лекционного типа № 501, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г. Электросталь, ул. Первомайская, д.7	Комплект мебели, переносной мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук)
Учебная аудитория для занятий семинарского типа № 303, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г. Электросталь, ул. Первомайская, д.7	Комплект мебели, компьютеры, проектор.
Компьютерные классы № 305, 306, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г. Электросталь, ул. Первомайская, д.7	Комплект мебели, компьютеры, проектор.

9 Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Время, отводимое на самостоятельную работу должно затрачиваться студентами для изучения лекционного материала, выполнение практических задач и подготовку к лабораторным работам (при их наличии). Самостоятельная работа студентов в ходе семестра является важной составной частью учебного процесса и необходима для закрепления и углубления знаний, полученных в период сессии на лекциях, практических и интерактивных занятиях, а также для индивидуального изучения дисциплины в соответствии с программой и рекомендованной литературой.

Лекции и частично практические занятия базируются на литературных источниках, указанных в основном и дополнительном списках литературы, приведенных в рабочей программе. Более детальные и подробные рекомендации по использованию в самостоятельной работе литературных источников, а также программного обеспечения, даются на занятиях преподавателем. На этих же занятиях преподаватель передает студентам интернет-ссылки или на флэшке видеоматериалы по лабораторным работам.

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты. В конце рабочей программы есть контрольные вопросы, по которым студент имеет возможность самоконтроля выполненной работы.

В ряде дисциплин предусмотрены домашние задания, которые выполняются студентами в указанные преподавателем периоды времени (семестра). При этом студентом используются возможности представления выполненной работы в виде реферата, презентации или эссе.

При подготовке к контрольным мероприятиям, в том числе, защите курсовых проектов (работ), экзаменам и зачетам студент пользуется конспектами лекций, примерами выполнения практических расчетов, видеоматериалами и заполненными на лабораторных работах бланками по их выполнению. Преподавателем контроль качества самостоятельной работы может осуществляться с помощью устного опроса на лекциях или практических занятиях, тестирования, проведения коллоквиума, защиты презентации, эссе или рефератов, проверки письменных контрольных работ и реферативных обзоров. Перед контрольными мероприятиями преподаватель выдает примерные вопросы, основная доля которых представлена в рабочей программе.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся направлена на самостоятельное изучение отдельной темы учебной дисциплины. Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося, ее объем определяется учебным планом. При самостоятельной работе студент взаимодействует с рекомендованными материалами при участии преподавателя в виде консультаций. Для выполнения самостоятельной работы предусмотрено методическое обеспечение. Электронно-библиотечной система (электронная библиотека) обеспечивает возможность индивидуального доступа каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

10 Методические рекомендации преподавателю

На первом занятии по учебной дисциплине «Надежность информационных систем» для

направления 27.03.04 «Управление в технических системах». Необходимо ознакомить студентов с порядком её изучения, раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, её практическое значение, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия. Найти и отобрать наиболее яркие примеры коммуникативной маркетинговой деятельности российских и зарубежных компаний с целью более глубокого и аргументированного обоснования тех или иных теоретических положений и выводов. Определить средства материально-технического обеспечения лекционного занятия и порядок их использования в ходе чтения лекции. Уточнить план проведения семинарского занятия по теме лекции.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия. Желательно дать студентам краткую аннотацию основных первоисточников. Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть её практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать её тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов.

Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, её содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчёркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат. В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного семинарского занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на семинаре с докладами и рефератами.

При подготовке к практическому занятию преподавателю необходимо уточнить план его проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с новыми публикациями по теме семинара. Можно завести рабочую тетрадь, в которой учитывать посещаемость занятий студентами и оценивать их выступления в соответствующих баллах. Оказывать методическую помощь студентам в подготовке докладов и рефератов по актуальным вопросам обсуждаемой темы. В ходе семинара во вступительном слове раскрыть теоретическую и практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Дать возможность выступить всем желающим, а также предложить выступить тем студентам, которые по тем или иным причинам пропустили лекционное занятие или проявляют пассивность. Целесообразно в ходе обсуждения учебных вопросов задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем. Поощрять выступления с места в виде кратких дополнений и постановки вопросов выступающим и преподавателю. В заключительной части семинарского занятия следует подвести его итоги: дать объективную оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Назвать тему очередного занятия.

После каждого лекционного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине.

11 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине «Надежность информационных систем» инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

По дисциплине «Надежность информационных систем» обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и дистанционно с использованием возможностей электронной образовательной среды (образовательного портала) и электронной почты.

**Структура и содержание дисциплины «Надежность информационных систем»
по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (бакалавр)
Очно-заочная форма обучения**

n/n	Раздел	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов *						Формы аттестации	
		Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	ДС	УО	РЗЗ	К.Р	К/Р	Т	Э	З
	Восьмой семестр													
1.1	Основные понятия теории надежности	6	—	-	12			+			+			
1.2	Надёжность невосстанавливаемого элемента		2		-	12			+			+		
1.3	Надёжность мгновенно восстанавливаемого элемента	6			-	12			+			+		
1.4	Надёжность невосстанавливаемых систем		4		-	14			+			+		
1.5	Резервирование систем как метод повышения надёжности	6			-	14			+			+		
1.6	Надёжность информационных систем		4		-	16			+			+		
	Форма аттестации							1			1			3
	Всего часов по дисциплине в восьмом семестре	18	10		80									

Очная форма обучения

n/n	Раздел	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов *						Формы аттестации	
		Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	ДС	УО	РЗЗ	К.Р	К/Р	Т	Э	З
	Седьмой семестр													
1.1	Основные понятия теории надежности	2			12			+			+			
1.2	Надёжность невосстанавливаемого элемента	2	6		12			+			+			
1.3	Надёжность мгновенно восстанавливаемого элемента	2	6		12			+			+			
1.4	Надёжность невосстанавливаемых систем	4	2		12			+			+			
1.5	Резервирование систем как метод повышения надёжности	4	2		12			+			+			
1.6	Надёжность информационных систем	4	2		12			+			+			
	<i>Форма аттестации</i>							1			1		Э	
	<i>Всего часов по дисциплине в седьмом семестре</i>	18	18		72									

* – Сокращения форм оценочных средств см. в Приложении В.

Приложение Б к рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

**Электростальский институт (филиал)
Московского политехнического университета**

Направление подготовки **27.03.04 Управление в технических системах**

ОП (образовательная программа) **«Информационные технологии в управлении»**

Форма обучения: **очная, очно-заочная**

Виды профессиональной деятельности:

проектно-конструкторская;

организационно-управленческая деятельность

Кафедра Прикладной математики и информатики

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Надежность информационных систем»

(набор 2025-2026 года)

Состав: 1) Паспорт фонда оценочных средств

2) Описание оценочных средств:

вопросы для устного опроса,
вопросы к контрольной работе,
вопросы к экзамену,
вопросы к зачёту.

Составители:

к.т.н., доц.

Д.П. Посевин

Электросталь 2025

**Паспорт
фонда оценочных средств по дисциплине**

Надежность информационных систем

Направление подготовки
27.03.04 Управление в технических системах

ОП (образовательная программа)
«Информационные технологии в управлении»

Уровень
бакалавриат

Форма обучения
очная, очно-заочная

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1 Основные понятия теории надежности	УК-2, ПК-2	У.О, К/Р
2 Надёжность невосстанавливаемого элемента	УК-2, ПК-2	У.О, К/Р
3 Надёжность мгновенно восстанавливаемого элемента	УК-2, ПК-2	У.О, К/Р
4 Надёжность невосстанавливаемых систем	УК-2, ПК-2	У.О, К/Р
5 Резервирование систем как метод повышения надёжности	УК-2, ПК-2	У.О, К/Р
6 Надёжность информационных систем	УК-2, ПК-2	У.О, К/Р
Промежуточная аттестация		Экзамен
Промежуточная аттестация		Зачет

Показатель уровня сформированности компетенций

Надежность информационных систем				
ФГОС ВО 27.03.04 Управление в технических системах				
КОМПЕТЕНЦИИ	Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства	Степени уровней освоения компетенций
Индекс Формулировка				
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: — основные понятия теории надежности; — основные показатели, характеризующие надежность элементов и систем, а также связи между ними; — типовые законы надежности; — методы расчета надежности сложных вычислительных систем, а также методы повышения их надежности. Уметь: — определить основные показатели надежности элемента системы и системы в целом в зависимости от ее (его) типа и закона надежности; — разработать структурную схему надежности исследуемой системы; — определить основные показатели надежности системы по показателям надежности элементов системы; Владеть: методами проектирования корпоративных вычислительных сетей.	лекции, самостоятельная работа, практические занятия	УО, К/Р, Э	Базовый уровень: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля Повышенный уровень: практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к практическим работам.
ПК-2 Способен выполнять расчет и проектирование отдельных элементов и подсистем систем управления	Знать: — методы проектирования, внедрения и организации эксплуатации корпоративных вычислительных сетей; — основные ИС и ИКТ управления бизнесом; Уметь: — выбирать рациональные ИС и ИКТ для управления бизнесом; — обеспечить требуемый уровень надежности системы, применив тот или иной метод резервирования. Владеть: средствами организации совместной работы с документами в сети Интернет и создания виртуальных рабочих групп.	лекции, самостоятельная работа, практические занятия	УО, К/Р, Э	Базовый уровень: способен анализировать естественнонаучные проблемы и процессы в стандартных учебных ситуациях Повышенный уровень: обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости

Формы текущего контроля успеваемости студентов: компьютерное тестирование, защита практических и контрольных работ.

Виды и формы промежуточной аттестации: выставляется на основании выполнения графика учебных работ, результатов контроля текущей успеваемости, защиты курсовой работы, экзамен на очном отделении / зачёт на очно-заочном.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля

формирование компетенций УК-2, ПК-2

Темы контрольных работ

1	Задача о достижении границ области траектории случайных процессов (на примерах разных видов СП) (по вариантам).
2	Расчет надежности системы с постоянным резервированием.

Критерии оценки контрольной работы

Оценка «отлично» выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

Контрольные вопросы для устного опроса

№	Вопросы УК-2, ПК-2
1	Определение количественных характеристик надежности по статистическим данным об отказах изделия.
2	Аналитическое определение количественных характеристик надежности изделия.
3	Расчет надежности системы с постоянным резервированием.
4	Последовательное соединение элементов в систему.
5	Скользящее резервирование при экспоненциальном законе надежности.
6	Резервирование замещением в режиме облегченного (теплого) резерва и в режиме ненагруженного (холодного) резерва.
7	Расчет надежности системы с поэлементным резервированием.
8	Резервирование с дробной кратностью и постоянно включенным резервом.
9	Расчет показателей надежности резервированных систем с учетом восстановления.
10	Расчет надежности резервированных восстанавливаемых устройств по графику состояний.

Критерии оценки устного опроса (собеседования)

Оценка «отлично» выставляется студенту, если студент ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы, умеет применять теоретические све-

дения для анализа практического материала, в основном демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу, но затрудняется в ответах на некоторые вопросы; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы, но не в полной мере отражает суть рассматриваемой проблемы, в основном умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, в основном демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если показаны недостаточные знания теоретического материала, основных понятий излагаемой темы, не всегда с правильным и необходимым применением специальных терминов, понятий и категорий; анализ практического материала был нечёткий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случаях, когда не выполнены условия, позволяющие выставить оценку «удовлетворительно».

Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации

(экзамен / зачёт)

формирование компетенций УК-2, ПК-2

1	Основные термины и определения теории надежности (объект, система, элемент, надежность, безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость)
2	Классификация восстанавливаемых элементов. Показатели надежности ЭКВВ (коэффициенты готовности и простоя).
3	Резервирование систем. Основные термины и определения.
4	Понятие отказа объекта. Классификация отказов (с примерами).
5	Классификация восстанавливаемых элементов.
6	Показатели надежности МВС (распределение числа отказов, функция и плотность потока восстановления, среднее число отказов на интервале фиксированной длины).
7	Избыточность, виды избыточности.
8	Классификация методов резервирования со временной избыточностью.
9	Классификация объектов. Надежность невосстанавливаемых элементов (НВЭ).
10	Этапы построения математических моделей НВЭ, примеры НВЭ.
11	Асимптотическое поведение элемента с конечным временем восстановления.
12	Надежность информационных систем. Факторы, влияющие на надежность ИС.
13	Классификация объектов. Надежность невосстанавливаемых элементов (НВЭ).
14	Показатели надежности НВЭ (функция надежности, функция ненадежности, частота отказов, интенсивность отказов, условная функция надежности, числовые характеристики).
15	Надежность восстанавливаемых систем с конечным временем восстановления (допущения, временная диаграмма функционирования).
16	Показатели надежности при асинхронном и синхронном режимах работы.
17	Временное резервирование систем. Основные термины и определения. Показатели надежности при временном резервировании.
18	Надежность невосстанавливаемых элементов (НВЭ). Связь между основными показателями надежности НВЭ.
19	Надежность мгновенно восстанавливаемых систем (допущения, временная диаграмма функционирования). Показатели надежности системы.
20	Временное резервирование систем. Определение отказа. Классификация отказов при временном резервировании.
21	Надежность невосстанавливаемых элементов (НВЭ). Экспоненциальный закон надежности НВЭ (области применения, показатели надежности НВЭ при экспоненциальном за-

	коне). Применение экспоненциального закона для оценки показателей надежности НВЭ при произвольном законе надежности.
22	Надежность мгновенно восстанавливаемых систем (допущения, временная диаграмма функционирования). Асимптотическое поведение МВС.
23	Временное резервирование систем. Определение отказа. Классификация методов временного резервирования.
24	Надежность невосстанавливаемых элементов (НВЭ). Нормальный закон надежности НВЭ (области применения, показатели надежности НВЭ при нормальном законе).
25	Надежность мгновенно восстанавливаемых систем (допущения, временная диаграмма функционирования). Показатели надежности МВС.
26	Надежность программного обеспечения.
27	Надежность мгновенно восстанавливаемых элементов (МВЭ). Определение процесса восстановления для МВЭ (допущения, временная диаграмма функционирования). Показатели надежности МВЭ.
28	Надежность невосстанавливаемых систем (допущения, разновидности структурных схем надежности, основные подходы к решению задач надежности и определению показателей надежности).
29	Мажоритарное резервирование. Особенности построения резервной группы. Функция мажоритарного элемента при неадаптивном мажоритарном резервировании.
30	Надежность элементов с конечным временем восстановления (МВЭ). Определение процесса восстановления для ЭКВВ (допущения, временная диаграмма функционирования). Показатели надежности ЭКВВ.
31	Надежность невосстанавливаемых систем. Определение показателей надежности с последовательной и параллельной структурной схемой надежности.
32	Резервирование систем. Классификация методов резервирования при структурной избыточности.
33	Надежность элементов с конечным временем восстановления (МВЭ). Определение процесса восстановления для ЭКВВ (допущения, временная диаграмма функционирования). Асимптотическое поведение ЭКВВ.
34	Надежность невосстанавливаемых систем. Определение показателей надежности с последовательно-параллельной структурной схемой надежности.
35	Резервирование систем. Определение показателей надежности с использованием метода графов состояний (резервирование с восстановлением).

**Перечень оценочных средств по дисциплине
«Надежность информационных систем»**

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос собеседование (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект контрольных заданий по вариантам
3	Зачёт (З)	Итоговая форма оценки знаний. В высших учебных заведениях проводится во время сессии.	Вопросы к зачёту
4	Экзамен (Э)	Итоговая форма оценки знаний. В высших учебных заведениях проводится во время сессии.	Вопросы к экзамену