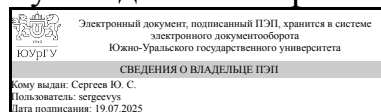


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



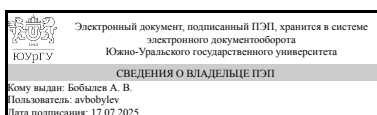
Ю. С. Сергеев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.04 Технический контроль машино- и электромашиностроительного производства
для направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Технология машиностроения, станки и инструменты

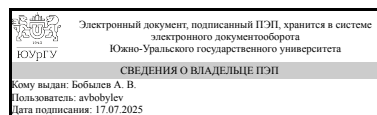
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 730

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



А. В. Бобылев

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., заведующий
кафедрой



А. В. Бобылев

1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины является теоретическая и практическая подготовка студентов в области диагностики и надежности электромеханических систем, электромеханических роботов, автоматических линий и систем управления. Задачи дисциплины: изучение методов расчета надежности при проектировании и эксплуатации автоматических линий, систем управления, электромеханических и мехатронных модулей; изучение принципов работы автоматических линий, систем управления, электромеханических систем; изучение технических характеристик и показателей отечественных и зарубежных автоматизированных систем; изучение передового отечественного и зарубежного опыта эксплуатации автоматизированных систем, электромеханических и мехатронных модулей.

Краткое содержание дисциплины

В курсе рассматриваются основные понятия теории надежности, расчет показателей надежности объектов, обеспечение заданной надежности автоматизированных систем, основы диагностики автоматизированных систем. Содержание курса: Введение, основные понятия и определения, единичные и комплексные показатели надежности технических и программных средств, методы повышения надежности невозстанавливаемых систем, методы повышения надежности восстанавливаемых систем, оценка надежности по результатам испытаний, диагностика, как средство повышения надежности в условиях эксплуатации, методы распознавания образов при мониторинге и диагностике, экспертные диагностические системы.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен разработать текстовую и графическую части рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами.	Знает: основы технологических процессов предприятий машиностроения Умеет: разрабатывать планы мероприятий по предупреждению нарушений работоспособности машин и оборудования Имеет практический опыт: разработки техпроцессов с применением современных методов контроля качества технологических машин и оборудования

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.27 Элементы гидравлических и пневматических приводов промышленных роботов, 1.О.19 Детали машин, 1.О.21 Гидравлика и основы гидропневмосистем, 1.Ф.03 Технология машино- и электромашиностроительного производства, 1.Ф.02 Кинематика роботов и манипуляторов,	1.Ф.05 Инструментальное обеспечение технологических процессов на базе промышленных роботов

Производственная практика (эксплуатационная) (4 семестр)	
---	--

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.21 Гидравлика и основы гидропневмосистем	Знает: принципы действия гидро и пневмоэлементов автоматики и исполнительных механизмов, методы исследования гидро и пневмосистем, правила и условия выполнения работ с гидро- и пневмосистемами; методические материалы технического обслуживания гидравлической части ГПС Умеет: выполнять работы в области профессиональной деятельности по проектированию гидро и пневмосистем, использовать математические методы в приложении к расчетам и исследованиям характеристик приводов и элементов гидро и пневмоавтоматики; читать и разрабатывать гидравлические схемы; осуществлять разработку документации по техническому обслуживанию и ремонту Имеет практический опыт: обоснованного принятия решений, изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса работ в машиностроительном производстве; разработки документации по техническому обслуживанию и ремонту гидравлической части ГПС
1.О.27 Элементы гидравлических и пневматических приводов промышленных роботов	Знает: принципы действия гидро и пневмоэлементов автоматики и исполнительных механизмов, методы исследования гидро и пневмосистем, правила и условия выполнения работ с гидро- и пневмосистемами; методические материалы технического обслуживания гидравлической части ГПС Умеет: выполнять работы в области профессиональной деятельности по проектированию гидро и пневмосистем, использовать математические методы в приложении к расчетам и исследованиям характеристик приводов и элементов гидро и пневмоавтоматики; читать и разрабатывать гидравлические схемы; осуществлять разработку документации по техническому обслуживанию и ремонту Имеет практический опыт: обоснованного принятия решений, изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса работ в машиностроительном производстве; разработки документации по техническому обслуживанию и ремонту гидравлической части ГПС
1.Ф.02 Кинематика роботов и манипуляторов	Знает: основные законы кинематики и динамики

	твёрдого тела, основы теоретической механики и высшей математики; современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов в соответствии с техническим заданием Умеет: моделировать положение каждого узла робототехнической системы во времени, в зависимости от задания. Решать прямые и обратные задачи кинематики; производить расчеты и проектирование отдельных устройств робототехнических систем с использованием современных теоретических и экспериментальных методов разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов в соответствии с техническим заданием; проводить расчеты и делать выводы при решении инженерных задач профессиональной деятельности Имеет практический опыт: подбора оборудования для робототехнических систем, входящих в состав систем автоматизации технологических процессов, в том числе приборов осязательного, на основании технического задания
1.О.19 Детали машин	Знает: основы расчетов на прочность и жесткость типовых деталей конструкций, обобщенные варианты решения проблем, связанных с проектированием элементов автоматизированных систем, выборе оптимальных вариантов их решения; принципы выбора типовых деталей проектируемых механизмов Умеет: выполнять проектные расчеты деталей машин и механизмов, участвовать в разработке вариантов решения проблем, связанных с автоматизированными производствами, выборе оптимальных вариантов решения на основе их анализа; выполнять чертежи деталей и элементов конструкций Имеет практический опыт: выполнения проектных расчетов деталей машин и механизмов, Проектирования элементов автоматизированных систем по оценке их прочности и жесткости; выбора материалов для элементов конструкций
1.Ф.03 Технология машино- и электромашиностроительного производства	Знает: теорию размерных цепей как средство обеспечения качества изделий; методы и способы контроля технических требований, предъявляемых к деталям; методы уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления деталей; основы технологических процессов предприятий машиностроения Умеет: составлять размерные цепи, производить их расчет и выбор метода обеспечения точности сборки; отслеживать реализацию технологических процессов в производстве, качество выпускаемой продукции с использованием автоматизированных систем сбора, обработки и

	отображения информации об объектах и систем управления производственными процессами; выбирать технологические процессы и материалы соответствующие нормам экологичности Имеет практический опыт: формирования технологической задачи и поиска пути решения за счет использования прогрессивных технологических процессов изготовления деталей; выполнения технических расчетов для разработки технологий получения изделий заданного качества и количества при наименьших трудозатратах; разработки техпроцессов с применением современных норм и правил экологической безопасности
Производственная практика (эксплуатационная) (4 семестр)	Знает: концепции разработки автоматизированной системы управления на предприятиях; правила разработки проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами; способы и методы определения характеристик объектов автоматизации, выбранных в качестве объекта практики; критерии оценки эффективности работы и способы повышения эффективности эксплуатации объекта автоматизации, принципы и технологии выработки стратегии командной работы для достижения поставленной цели, основы командообразования для достижения целей практики, процессы внутренней динамики команды, технологии и методы кооперации в командной работе Умеет: применять методики и способы для анализа отчета по результатам обследования объекта автоматизации; определять характеристики объекта автоматизации; использовать известные критерии и методики оценки качества системы автоматизации для разработки автоматизированной системы управления технологическим процессом; применять методики ведения деловых переговоров для получения информации об объекте автоматизации, применять теоретические основы выработки стратегии командной работы для достижения поставленной цели на практике Имеет практический опыт: сбора информации об автоматизированных системах управления технологическими процессами и используемом оборудовании предприятия; разработки структурной схемы автоматизированной системы управления технологическим процессом; методиками выбора оптимальной структурной схемы, организации совместной работы в команде для достижения поставленной цели

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	51,5	51,5
Подготовка практических работ и их защита	16	16
Подготовка к экзамену	19,5	19,5
Подготовка, выполнение и защита лабораторных работ	16	16
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение, основные понятия и определения	4	1	1	2
2	Единичные и комплексные показатели надежности технических и программных средств	6	2	2	2
3	Методы повышения надежности невосстанавливаемых систем	7	3	2	2
4	Методы повышения надежности восстанавливаемых систем	6	2	2	2
5	Оценка надежности по результатам испытаний	7	2	3	2
6	Диагностика, как средство повышения надежности в условиях эксплуатации	5	1	2	2
7	Методы распознавания образов при мониторинге и диагностике	7	3	2	2
8	Экспертные диагностические системы	6	2	2	2

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение, основные понятия и определения . История развития теории надежности. Понятия надежности системы и элемента, состояния, отказа, наработки. Надежность как комплексное свойство: безотказность, ремонтпригодность, сохраняемость, долговечность. Классификация отказов. Понятие технической и технологической диагностики.	1
2	2	Единичные и комплексные показатели надежности технических и программных средств. Показатели безотказности невосстанавливаемых и	2

		восстанавливаемых систем, ремонтпригодности. Комплексные показатели надежности. Основные математические модели, наиболее часто используемые в расчетах надежности.	
3	3	Методы повышения надежности невосстанавливаемых систем. Использование структурно-логических схем для решения задач надежности. Классификация методов повышения надежности. Методика расчета систем с разными вариантами структурного резервирования. Расчет систем с временным резервированием и информационной избыточностью. Достоинства и недостатки методов, область применения.	3
4	4	Методы повышения надежности восстанавливаемых систем. Метод переходных интенсивностей (граф состояний и переходов системы, математическое описание его, нахождение показателей надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем). Достоинства и недостатки методов, область применения.	2
5	5	Оценка надежности по результатам испытаний. Эксплуатационные и лабораторные испытания. Точные и интервальные оценки показателей надежности при определительных испытаниях на надежность. Контрольные испытания, одноступенчатый и многоступенчатый методы контроля.	2
6	6	Диагностика, как средство повышения надежности в условиях эксплуатации. Сравнение понятий «надежность» и «диагностика». Понятие объекта диагностики, отказа, неисправности, диагностического решения. Виды неисправностей, классификация их по функциональному признаку, степени опасности. Классификация методов диагностики неисправностей. Классификация диагностических моделей.	1
7	7	Методы распознавания образов при мониторинге и диагностике. Методы классификации и анализа образов. Методы выделения признаков классификации. Словари неисправностей. Кластерный анализ. Контрольные карты процесса. Контрольные карты Шухарта. Карты накопленных сумм. Карты скользящего геометрического среднего. Верификация данных на базе направленного сигнального графа.	3
8	8	Экспертные диагностические системы. Модели представления знаний. Методы вывода. Проблема объединения экспертных и теоретических знаний. Стратегия работы экспертных диагностических систем.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Практическая работа 1 (часть 1). Расчет статистических оценок единичных и комплексных показателей надежности.	1
2	2	Практическая работа 1 (часть 2). Определение основных показателей надежности через вероятностное описание закона распределения наработки до отказа и потока отказов. Защита Практической работы №1 (КМ1).	2
3	3	Практическая работа 2. Расчет надежности невосстанавливаемых систем при различных соединениях элементов системы методами свертки комбинированной системы: метода разложения относительно особого элемента, путем преобразование треугольник-звезда или звезда-треугольник, путем определения граничных оценок вероятности безотказной работы системы сверху и снизу. Защита Практической работы №2 (КМ2).	2
4	4	Практическая работа 3. Расчет надежности системы управления с применением различных вариантов структурного резервирования. Защита Практической работы №3 (КМ3).	2
5	5	Практическая работа 4. Применение метода расчета на основе графа	3

		состояний и переходов и системы дифференциальных уравнений, описывающих его. Часть 1. Применение метода расчета на основе графа состояний и переходов и системы дифференциальных уравнений, описывающих его. Часть 2.	
6	6	Практическая работа 5. Расчет основных показателей надежности в зависимости от выбранного плана определительных испытаний. Защита Практической работы №5 (KM5).	2
7	7	Практическая работа 6. Расчет и построение различных контрольных карт. Определить верхний и нижний контрольный предел для принятия решения. Апробация карт на результатах реальных статистических данных. Защита Практической работы №6 (KM6).	2
8	8	Практическая работа 7. Разработка примеров опросных листов. Обработка результатов экспертных опросов. Верификация данных. Формирование продукционной диагностической модели и базы данных. Защита Практической работы №7 (KM7).	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Расчет статистических оценок единичных и комплексный показателей надежности.	2
2	2	Определение основных показателей надежности через вероятностное описание закона распределения наработки до отказа и потока отказов.	2
3	3	Расчет надежности невосстанавливаемых систем при различных соединениях элементов системы.	2
4	4	Расчет надежности системы управления с применением различных вариантов структурного резервирования.	2
5	5	Применение метода расчета на основе графа состояний и переходов и системы дифференциальных уравнений, описывающих его.	2
6	6	Расчет основных показателей надежности в зависимости от выбранного плана определительных испытаний.	2
7	7	Формирование продукционной диагностической модели и базы данных.	2
8	8	Формирование продукционной диагностической модели и базы данных.	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка практических работ и их защита	1. Сугак, Е. В. Прикладная теория надежности. Часть 1. Основы теории / Е. В. Сугак. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 276 с. — ISBN 978-5-507-46746-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/318461 . — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Сугак, Е. В. Прикладная теория надежности. Часть 2. Надежность	6	16

	технических систем / Е. В. Сугак. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 240 с. — ISBN 978-5-507-46747-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/318464. — Режим доступа: для авториз. пользователей. 3. Сугак, Е. В. Прикладная теория надежности. Часть 3. Испытания и контроль / Е. В. Сугак. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 288 с. — ISBN 978-5-507-46748-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/318467. — Режим доступа: для авториз. пользователей. 4. Сугак, Е. В. Прикладная теория надежности. Практикум / Е. В. Сугак. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 312 с. — ISBN 978-5-507-47014-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/322574. — Режим доступа: для авториз. пользователей.		
Подготовка к экзамену	1. Сугак, Е. В. Прикладная теория надежности. Часть 1. Основы теории / Е. В. Сугак. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 276 с. — ISBN 978-5-507-46746-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/318461. — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Сугак, Е. В. Прикладная теория надежности. Часть 2. Надежность технических систем / Е. В. Сугак. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 240 с. — ISBN 978-5-507-46747-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/318464. — Режим доступа: для авториз. пользователей. 3. Сугак, Е. В. Прикладная теория надежности. Часть 3. Испытания и контроль / Е. В. Сугак. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 288 с. — ISBN 978-5-507-46748-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/318467. — Режим доступа: для авториз. пользователей. 4. Сугак, Е. В. Прикладная теория надежности. Практикум / Е. В. Сугак. — 2-е изд., стер. — Санкт-	6	19,5

		Петербург : Лань, 2023. — 312 с. — ISBN 978-5-507-47014-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/322574 . — Режим доступа: для авториз. пользователей. 5. Мубаракшин, Ф. Х. Надежность в электроэнергетике [Текст] Конспект лекций по курсу "Основы теории надежности" Ф. Х. Мубаракшин ; ЧПИ им. Ленинского комсомола, Каф. Электр. станции, сети и системы; ЮУрГУ. - Челябинск: ЧПИ, 1986. - 46 с.		
Подготовка, выполнение и защита лабораторных работ		1. Гаврилов, К. В. Основы теории надежности [Текст] метод. указания к курсовой работе по направлению 190600 "Эксплуатация транспорт.-технол. машин и оборудования" К. В. Гаврилов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф.Автомобил. транспорт и сервис ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский ЦентрЮУрГУ, 2012. - 24, [2] с. ил. электрон. версия 2. Мубаракшин, Ф. Х. Надежность в электроэнергетике [Текст] Конспект лекций по курсу "Основы теории надежности" Ф. Х. Мубаракшин ; ЧПИ им. Ленинского комсомола, Каф. Электр. станции, сети и системы; ЮУрГУ. - Челябинск: ЧПИ, 1986. - 46 с.	6	16

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	6	Текущий контроль	Подготовка практических работ и их защита (№1-8)	1	24	Критерии начисления баллов: - работа сдана в срок (1 балл); - расчеты выполнены верно (1 балл); - графическая часть работы выполнена верно (1 балл).	экзамен
2	6	Текущий контроль	Подготовка, выполнение и защита лабораторных работ (№1-8)	1	24	Критерии начисления баллов: - работа сдана в срок (1 балл); - расчеты выполнены верно (1 балл); - графическая часть работы выполнена верно (1 балл).	экзамен
3	6	Проме-	Экзамен	-	5	Студенту выдается билет, состоящий из	экзамен

		жуточная аттестация			5-ти заданий (2 теоретических и 3 задачи), позволяющих оценить сформированность компетенций. Неправильный ответ на задание соответствует 0 баллов, правильный - 1 балл. На ответы отводится 2 часа. По истечении этого времени преподаватель проверяет ответы, задает при необходимости уточняющие вопросы и выставляет оценку	
--	--	---------------------	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Не предусмотрены

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
ПК-1	Знает: основы технологических процессов предприятий машиностроения	+		+
ПК-1	Умеет: разрабатывать планы мероприятий по предупреждению нарушений работоспособности машин и оборудования	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: разработки техпроцессов с применением современных методов контроля качества технологических машин и оборудования		+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Гаврилов, К. В. Основы теории надежности [Текст] метод. указания к курсовой работе по направлению 190600 "Эксплуатация транспорт.-технол. машин и оборудования" К. В. Гаврилов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автомобил. транспорт и сервис ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 24, [2] с. ил. электрон. версия

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Гаврилов, К. В. Основы теории надежности [Текст] метод. указания к курсовой работе по направлению 190600 "Эксплуатация транспорт.-технол. машин и оборудования" К. В. Гаврилов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автомобил. транспорт и сервис ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 24, [2] с. ил. электрон. версия

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Сугак, Е. В. Прикладная теория надежности. Часть 1. Основы теории / Е. В. Сугак. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 276 с. — ISBN 978-5-507-46746-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/318461 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Сугак, Е. В. Прикладная теория надежности. Часть 2. Надежность технических систем / Е. В. Сугак. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 240 с. — ISBN 978-5-507-46747-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/318464 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Сугак, Е. В. Прикладная теория надежности. Часть 3. Испытания и контроль / Е. В. Сугак. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 288 с. — ISBN 978-5-507-46748-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/318467 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Сугак, Е. В. Прикладная теория надежности. Практикум / Е. В. Сугак. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 312 с. — ISBN 978-5-507-47014-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/322574 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено