МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики

« 26 » мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) Б1.В.14 НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Направление подготовки/специальность
27.03.01 – Стандартизация и метрология

Направленность (профиль) / специализация
Метрология, стандартизация и сертификация;
Стандартизация и сертификация

Форма обучения: очная

Квалификация: бакалавр

Краснодар 2023

Рабочая программа дисциплины НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки / специальности 27.03.01 – Стандартизация и метрология

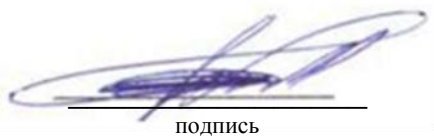
Программу составил(и):
М.В. Зарецкая, профессор кафедры математического моделирования КубГУ, д.ф.-м.н., доцент

подпись

Рабочая программа дисциплины НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ утверждена на заседании кафедры (разработчика) математического моделирования
протокол № 12 « 12 » мая 2023 г.
Заведующий кафедрой (разработчика) В.А. Бабешко

подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики
протокол № 5 « 19 » мая 2023 г.
Председатель УМК факультета А.В. Коваленко



подпись

Рецензенты:
Калинчук Валерий Владимирович, член.-корр. РАН, профессор, доктор физико-математических наук, заведующий отделом ФГБУН «Федеральный исследовательский центр Южный научный центр Российской академии наук»

Голуб Михаил Владимирович, доктор физико-математических наук, заведующий кафедрой теории функций ФБОУ ВО «Кубанский государственный университет»

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Цель учебной дисциплины «Надежность технических систем» состоит в знакомстве с фундаментальными понятиями, концепциями, моделями и методами теории надежности.

Процесс освоения данной дисциплины направлен на получения необходимого объема теоретических знаний, отвечающих требованиям ФГОС ВО и обеспечивающих успешное проведение выпускником бакалавриата профессиональной деятельности, владение методологией формулирования и решения прикладных задач, а также на выработку умений применять на практике изученные.

1.2 Задачи дисциплины

– изучение теории и методов анализа условий безопасной эксплуатации технических систем и влияния эксплуатационных параметров на эксплуатационную надежность технологических устройств;

– изучение методов оценки технического состояния и прогнозирования надежности и долговечности элементов конструкций машин и механизмов;

– формирование у будущих специалистов теоретических знаний и умений, необходимых для научных исследований, выработку профессиональных навыков исследователя;

– формирование творческого подхода к моделированию различных процессов; привитие практических навыков использования методов теории надежности при решении прикладных задач.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Надежность технических систем» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. В соответствии с рабочим учебным планом дисциплина изучается на 4 курсе по очной форме обучения. Вид промежуточной аттестации: зачет.

Знания и умения, полученные в ходе изучения дисциплины «Надежность технических систем» будут полезны обучающимся при дальнейшем обучении в магистратуре и для ведения последующей профессиональной деятельности.

Освоение дисциплины «Надежность технических систем» состоит в знакомстве с фундаментальными понятиями, концепциями, моделями и методами теории надежности и опирается на знания, умения и навыки, полученные при изучении следующих курсов: «Математика», «Физика», «Техническая механика», «Основы проектирования продукции», «Взаимозаменяемость и нормирование точности».

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-5 Способен оценивать техническое характеристики продукции и конструкций, осуществлять выбор материалов с учетом их технологических и эксплуатационных свойств	
ИПК-5.1. Способен осуществлять выборочный контроль качества изготовления продукции на любой стадии проектирования и производства в соответствии с требованиями технической документации для реализации требований надежности, безотказности, долговечности	Знает теорию и методы теории надежности, нормативную документацию, регламентирующую решение вопросов обеспечения надежности на любой стадии проектирования и производства.
	Владеет методами расчета основных параметров надежности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	Умеет оценивать техническое характеристики продукции и конструкций, осуществлять выбор материалов с учетом их технологических и эксплуатационных свойств для обеспечения надежности технической продукции

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ		Всего часов	Форма обучения
			очная
			VII семестр (часы)
Контактная работа, в том числе:		52.2	52.2
Аудиторные занятия (всего):		50	50
занятия лекционного типа		16	16
лабораторные занятия		34	34
Иная контактная работа:		2.2	2.2
Контроль самостоятельной работы (КСР)		2	2
Промежуточная аттестация (ИКР)		0.2	0.2
Самостоятельная работа, в том числе:		55.8	55.8
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям)		50	50
Подготовка к текущему контролю		5.8	5.8
Контроль:			
Подготовка к экзамену			
Общая трудоемкость	**час.**	108	108
	в том числе контактная работа	52.2	52.2
	зач. ед	3	3

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые во 7 семестре (4 курсе) (очная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1.	Предмет науки о надежности.	16	4	-	4	8
2.	Обеспечение надежности на различных стадиях жизненного цикла технического изделия	32	4	-	12	16
3.	Физико-химические основы теории надежности	8	4	-	-	4
4.	Теория и методы расчета надежности технических систем	44	4	-	18	22
	ИТОГО по разделам дисциплины	100	16	-	34	50
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0.2				
	Подготовка к текущему контролю	5.8				
	Общая трудоемкость по дисциплине	108				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Предмет науки о надежности.	Природа и характеристика опасностей в техносфере. Показатели безопасности технических систем. Система стандартов «Надежность в технике».	Опрос
2.	Обеспечение надежности на различных стадиях жизненного цикла технического изделия	Решение вопросов обеспечения надежности при выполнении проектно-конструкторских работ, изготовлении, испытании, эксплуатации технического изделия.	Опрос
3.	Физико-химические основы теории надежности	Введение в физику отказов. Классификация и причины отказов элементов конструкций технических систем. Отказы по параметрам прочности материалов технических систем. Основы теории износа. Износ поверхностного слоя технического изделия при трении. Износостойкость. Трещинообразование на поверхности трения. Роль внешних факторов, воздействующих на формирование отказов технических систем. Классификация внешних воздействующих факторов.	Опрос
4.	Теория и методы расчета надежности технических систем	Основы теории расчета надежности технических систем. Основные понятия теории надежности. Количественные характеристики надежности. Теоретические законы распределения отказов при расчете надежности. Резервирование. Основы расчета надежности технических систем по надежности их элементов. Методика исследования надежности технических систем. Системный подход к анализу возможных отказов. Выявление основных опасностей на ранних стадиях проектирования. Исследования в предпусковой период. Исследования действующих систем. Регистрация результатов исследования. Содержание информационного отчета по безопасности процесса. Повторение пройденного материала. Сдача зачета.	Опрос

2.3.2 Занятия семинарского типа (лабораторные работы)

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/работ	Форма текущего контроля
1.	Предмет науки о надежности.	Лабораторная работа 1. Определение показателей надежности (4 ч.)	ЛР
2.	Обеспечение надежности на различных стадиях жизненного цикла технического изделия	Лабораторная работа 2 – 4. Расчет параметров технического изделия, обеспечивающих безотказную работу (12 ч.).	ЛР
3.	Теория и методы расчета надежности технических систем	Лабораторная работа 5 – 6. Расчет показателей надежности с применением методов статистической теории надежности (8 ч.). Лабораторная работа 7. Расчет показателей надежности с применением методов теории вероятности (4 ч.). Лабораторная работа 8 – 9. Выполнение индивидуального задания (6 ч.)	ЛР

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

При изучении дисциплины могут применятся электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрено.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям)	1) Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. 89 с. 2) Методические указания по организации и выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры математического моделирования факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол № 10 от 30.03.2018. 3) Тимошенков С.П. Надежность технических систем и техногенный риск [Электронный ресурс]: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / С. П. Тимошенков, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко. - Москва: Юрайт, 2018. – 502 с. https://biblio-online.ru/book/12404CE1-244C-4C0F-8F1C-F2402B109248
2	Подготовка к текущему контролю	1) Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. 89 с. 2) Методические указания по организации и выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры математического моделирования факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол № 10 от 30.03.2018.

		3) Тимошенков С.П. Надежность технических систем и техногенный риск [Электронный ресурс]: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / С. П. Тимошенков, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко. - Москва: Юрайт, 2018. – 502 с. https://biblio-online.ru/book/12404CE1-244C-4C0F-8F1C-F2402B109248

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа,

– в форме аудиофайла,

– в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа,

– в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

В преподавании курса преподаватель использует следующие образовательные технологии.

− лекционно-лабораторная система обучения (традиционное проведение части лекционных и лабораторных занятий);

− *обучение в малых группах* (выполнение лабораторных работ, требующих обратной связи, в группах из двух или трёх человек);

− *метод проектного обучения* (разработка и реализация на лабораторных занятиях технических проектов на базе конкретного расчетно-графического задания с прохождением основных этапов их жизненного цикла);

− *применение мультимедиа технологий* (проведение лекционных и лабораторных занятий с применением компьютерных презентаций с помощью проектора);

− мастер-классы (демонстрация на лабораторных занятиях применения приёмов, технологий, *методов* исследования конкретных задач определения надежности);

− модель перевернутого обучения;

− технология развития критического мышления (развитие у студентов навыков критической оценки результатов).

Компетентностный подход в рамках преподавания дисциплины реализуется в использовании интерактивных технологий и активных методов (проектных методик, мозгового штурма, разбора конкретных ситуаций, анализа проблемных задач, вычислительного эксперимента, иных форм) в сочетании с внеаудиторной работой.

Информационные технологии, применяемые при изучении дисциплины: использование информационных ресурсов, доступных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

Адаптивные образовательные технологии, применяемые при изучении дисциплины – для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

5. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Основы проектирования продукции».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме вопросов к опросу, расчетно-графических заданий на лабораторных рботах, и **промежуточной аттестации** в форме вопросов к зачету.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4)	Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИПК-5.1. Способен осуществлять выборочный контроль качества изготовления продукции на любой стадии проектирования и производства в соответствии с требованиями технической документации для реализации требований надежности, безотказности, долговечности	Знает теорию и методы теории надежности, нормативную документацию, регламентирующую решение вопросов обеспечения надежности на любой стадии проектирования и производства.	Вопросы для устного опроса по теме «Предмет науки о надежности». Лабораторная работа 1	Вопрос на зачете 1 – 4
2	ИПК-5.1. Способен осуществлять выборочный контроль качества изготовления продукции на любой стадии проектирования и производства в соответствии с требованиями технической документации для реализации требований надежности, безотказности, долговечности	Владеет методами расчета основных параметров надежности	Вопросы для устного опроса по теме «Физико-химические основы теории надежности». Вопросы для устного опроса по теме «Теория и методы расчета надежности технических систем». Лабораторная работа 5 – 9	Вопрос на зачете 9 – 11, 13 – 18
3	ИПК-5.1. Способен осуществлять выборочный контроль качества изготовления продукции на любой стадии проектирования и производства в соответствии с требованиями технической документации для реализации требований надежности, безотказности, долговечности	Умеет оценивать техническое характеристики продукции и конструкций, осуществлять выбор материалов с учетом их технологических и эксплуатационных свойств для обеспечения надежности технической продукции	Вопросы для устного опроса по теме «Обеспечение надежности на различных стадиях жизненного цикла технического изделия» Лабораторная работа 2 – 4	Вопрос на зачете 5 – 8, 12

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы для устного опроса по теме «Предмет науки о надежности»

1) Назовите основные этапы становления надёжности как науки.
2) В чем заключается понятие надёжности как свойства объекта?
3) Дайте определения технологической системы и надежности технологической системы.
4) Дайте определения основных состояний и событий, которыми характеризуется надёжность.
5) В чем общность и отличия состояний «исправность» и «работоспособность» объекта?
6) При каких условиях наступает предельное состояние объекта?
7) Какими могут быть объекты по пригодности к восстановлению работоспособного состояния?
8) Дайте определения свойств (составляющих) надёжности.
9) Перечислите и поясните показатели долговечности.
10) Охарактеризуйте систему ГОСТов «Надежность в технике».

Вопросы для устного опроса по теме «Физико-химические основы теории надежности»

1) Что такое поток отказов?
2) Какими могут быть отказы по типу и природе происхождения?
3) По каким признакам классифицируют отказы?
4) Какие факторы обусловливают изменение технического состояния
5) изделий?
6) Охарактеризуйте причины нарушения работоспособности автомобилей (коррозия, пластическая деформация, усталостные разрушения).
7) Поясните классификацию отказов технических систем.
8) Охарактеризуйте виды изнашивание технических систем.
9) Какие основные характеристики и закономерности присущи изнашиванию технических систем?
10) Перечислите разновидности коррозии машин и охарактеризуйте их.
11) В чем состоят особенности усталостного разрушения технических систем.

Вопросы для устного опроса по теме «Обеспечение надежности на различных стадиях жизненного цикла технического изделия»

1) Перечислите основные этапы жизненного цикла технического изделия.
2) Какие факторы учитывают и определяют на этапе проектирования?
3) Как решаются проблемы надежности на стадии технологической подготовки производства?
4) Перечислите основные этапы обеспечения надежности на стадии эксплуатации.
5) Как поддерживается требуемый уровень надежности технических объектов в процессе эксплуатации?
6) Что является причиной снижения надежности в процессе эксплуатации?

Вопросы для устного опроса по теме «Теория и методы расчета надежности технических систем»

1) Почему надёжность необходимо рассматривать в вероятностном аспекте?

2) Как можно подсчитать вероятность безотказной работы через число отказавших объектов и общее число объектов?

3) Какими способами задаются случайные величины?

4) Перечислите и поясните основные теоремы вероятности. 5. Назовите следствия основных теорем теории вероятностей.

5) Дайте определение вероятности безотказной работы объекта и пояснить ее смысл.

6) Укажите отличия вероятности безотказной работы объекта при наработке t от вероятности безотказной работы в интервале наработки.

7) Дайте графическую интерпретацию понятий вероятности безотказной работы и вероятности отказов.

8) Дайте определение интенсивности отказов.

9) Перечислить виды распределений, описывающих надёжность в период постепенных отказов.

10) Для описания надёжности каких объектов используется логарифмически нормальное распределение?

11) Какой из параметров в выражении плотности распределения отказов при гамма-распределении наработки является параметром формы, а какой – параметром масштаба?

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (зачет)

1) Система ГОСТов «Надежность в технике». Основные понятия.

2) Система управления надежностью (СУН).

3) Цель и задачи создания СУН, принципы, содержание и постоянные элементы.

4) Вероятностный аспект рассмотрения надёжности. Два основных этапа анализа надежности ТС.

5) Методы расчета параметров надежности на различных этапах жизненного цикла технического изделия.

6) Классификация, описание внешних воздействующих факторов.

7) Обеспечение надежности на стадии проектирования.

8) Виды расчетов и их цель.

9) Показатели надежности технических систем.

10) Источники и причины изменения начальных параметров технической системы.

11) Классификация и причины отказов элементов конструкций технических систем.

12) Отказы по параметрам прочности материалов технических систем.

13) Основы теории износа. Износ поверхностного слоя технического изделия при трении. Износостойкость.

14) Механическое и молекулярное взаимодействие поверхностей. Химическое воздействие среды.

15) Трещинообразование на поверхности трения

16) Основные понятия теории надежности. Количественные характеристики надежности.

17) Теоретические законы распределения отказов при расчете надежности. Резервирование.

18) Основы расчета надежности технических систем по надежности их элементов.

Критерии оценивания результатов обучения
Критерии оценивания по зачету:

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если:

– свободно владеет терминологией из различных разделов курса, делая ошибки или при неверном употреблении термина сам может их исправить;

– хорошо владеет всем содержанием, видит взаимосвязи, может провести анализ, соединяя при ответе знания из разных разделов, допустимо: не всегда делает это самостоятельно без помощи экзаменатора;

– отвечая на вопрос, может быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами, допустимо: примеры чаще из имеющихся в учебных материалах;

– демонстрирует различные формы мыслительной деятельности: анализ, синтез, сравнение, обобщение и т.д. Владеет аргументацией, грамотной, лаконичной, доступной и понятной речью;

– если не менее чем 2/3 предложенных вопросов оценены как «полный» или «преимущественно полный» ответ и нет вопросов, оценённых как «вопрос не раскрыт».

Оценка «не зачтено» – материал не усвоен или усвоен частично, студент затрудняется привести примеры по поставленному вопросу, довольно ограниченный объем знаний программного материала.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

1) Тимошенков, С. П. Надежность технических систем и техногенный риск : учебник и практикум для вузов / С. П. Тимошенков, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко. - Москва : Юрайт, 2022. - 502 с. Текст : электронный.

Ссылка на ресурс: https://urait.ru/bcode/489439

Прямая ссылка:

http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=144945&idb=0

2) Математические методы оценивания надежности технических систем: учебное пособие / Е. А. Степаненко, Е. Д. Белашова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Изд. 2-е доп. - Краснодар: Кубанский государственный университет] 2017. - 276 с.

5.2. Периодическая литература

1. Базы данных компании «Ист Вью» http://dlib.eastview.com
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU https://grebennikon.ru/
3. Известия высших учебных заведений. СевероКавказский регион. Естественные науки.
4. Известия ВУЗов Северо-Кавказского региона. Серия: Технические науки
5. Прикладная математика и механика.

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «ЮРАЙТ» https://urait.ru/
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» www.biblioclub.ru
3. ЭБС «BOOK.ru» https://www.book.ru
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com
5. ЭБС «ЛАНЬ» https://e.lanbook.com

Профессиональные базы данных:

1. Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry
2. Сайт Росстандарта. Стандарты и регламенты http:// www.gost.ru/
3. Сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии http://protect.gost.ru
4. Сайт Росстандарта. Нормативная и техническая базы ГСИ https://www.gost.ru/portal/gost/home/activity/metrology/normandtech
5. Информационная справочная система нормативно-технической и правовой информации Техэксперт (национальные стандарты, природоохранные нормативные документы) www.cntd.ru
6. Web of Science (WoS) http://webofscience.com/
7. Scopus http://www.scopus.com/
8. ScienceDirect www.sciencedirect.com
9. Журналы издательства Wiley https://onlinelibrary.wiley.com/
10. Научная электронная библиотека (НЭБ) http://www.elibrary.ru/
11. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН http://archive.neicon.ru
12. Национальная электронная библиотека (доступ к Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки (РГБ) https://rusneb.ru/
13. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина https://www.prlib.ru/

14. Электронная коллекция Оксфордского Российского Фонда https://ebookcentral.proquest.com/lib/kubanstate/home.action
15. Springer Journals https://link.springer.com/
16. Nature Journals https://www.nature.com/siteindex/index.html
17. Springer Nature Protocols and Methods https://experiments.springernature.com/sources/springer-protocols
18. Springer Materials http://materials.springer.com/
19. zbMath https://zbmath.org/
20. Nano Database https://nano.nature.com/
21. Springer eBooks: https://link.springer.com/
22. "Лекториум ТВ" http://www.lektorium.tv/
23. Университетская информационная система РОССИЯ http://uisrussia.msu.ru
24. http://www.teoretmeh.ru/lect.html
25. http://www.isopromat.ru/
26. http://www.mysopromat.ru/

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа:

1. Американская патентная база данных http://www.uspto.gov/patft/
2. Полные тексты канадских диссертаций http://www.nlc-bnc.ca/thesescanada/
3. КиберЛенинка (http://cyberleninka.ru/);
4. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации https://www.minobrnauki.gov.ru/;
5. Федеральный портал "Российское образование" http://www.edu.ru/;
6. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" http://window.edu.ru/;
7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru/ .
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (http://fcior.edu.ru/);
9. Законопроект "Об образовании в Российской Федерации". Вопросы и ответы http://xn--273--84d1f.xn--p1ai/voprosy_i_otvety

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:

1. Среда модульного динамического обучения http://moodle.kubsu.ru
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций http://mschool.kubsu.ru/
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий http://mschool.kubsu.ru;
4. Электронный архив документов КубГУ http://docspace.kubsu.ru/

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В ходе преподавания дисциплины используется как традиционная подача теоретического материала по теме лекционного занятия, так и интерактивная подача материала с мультимедийной системой или интерактивной доской.

На лекциях студенты получают общее представление о теории, подходах и методах исследования и решения задач обеспечения надежности.

Интерактивные формы проведения лекций: проблемная лекция; лекция – дискуссия.

Цель лабораторных работ – научить применять теоретические знания при решении и исследовании конкретных расчетных задач обеспечения надежности. При выполнении лабораторных работ применяются методы проектного обучения, решение конкретных проектных задач в малых группах, возможно использование мультимедиа технологий.

Внеаудиторные формы работы: проработка учебного (теоретического) материала (изучение учебного материала по конспектам лекций, литературным источникам); самостоятельное изучение разделов; подготовка к текущему контролю; подготовка к промежуточной аттестации.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер. Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО)	– Microsoft Windows 8, 10 – Microsoft Office Professional Plus; – Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»); – Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель «Windows Media Player»).
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер. Аудитория, (кабинет), оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченная доступом к электронному каталогу учебной, методической, научной литературы, периодическим изданиям и архиву статей.	– Microsoft Windows 8, 10 – Microsoft Office Professional Plus; – Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»); – Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель «Windows Media Player»).
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ.	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер. Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью для выполнения расчетно-графических работ, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду	– Microsoft Windows 8, 10 – Microsoft Office Professional Plus; – Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»); – Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель «Windows Media Player»).

	университета, к порталам Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии и Федерального института промышленной собственности.	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	– Microsoft Windows 8, 10 – Microsoft Office Professional Plus; – Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»); – Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель «Windows Media Player»).
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	– Microsoft Windows 8, 10 – Microsoft Office Professional Plus; – Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»); – Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель «Windows Media Player»).