



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

8 16.04.2024

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Теплоэнергетики
_____ Н.Д. Чичирова

«07» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Диагностика, надежность и эксперимент в системах управления

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов
и производств

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2022

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730)

Программу разработал(и):

Доцент, к.т.н. _____ Борисова О.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика Автоматизация технологических процессов и производств, протокол № 5 от 01.06 2022 г.

Зав. кафедрой _____ Плотников В.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Автоматизация технологических процессов и производств, протокол № 5 от 01.06 2022 г.

Зав. кафедрой _____ Плотников В.В.

Программа одобрена на заседании методического совета института Теплоэнергетики, протокол № 05/22 от 07.06.2022

Зам. директора института Теплоэнергетики _____/Ахметзянова А.Т./

Программа принята решением Ученого совета института Теплоэнергетики, протокол № 05/22 от 07.06.2022

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ Плотников В.В.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

(Цель и задачи освоения дисциплины, соответствующие цели ОП)

Целью освоения дисциплины «Диагностика, надежность и эксперимент в системах управления» является формирование у обучающихся знаний, умений и навыков, в области диагностики, надежности и проведения эксперимента в системах управления, по применению современных методов измерения и обработки данных при проведении экспериментальных исследований, необходимых для выбора и обоснования автоматизированных систем;

по решению задач надежности, анализа ресурса технологических процессов, оборудования, средств автоматизации и управления;

Задачами дисциплины являются:

- освоение основ определения диагностики и надежности автоматизированных систем управления технологическими процессами и производствами, овладение методами построения функциональных устройств и систем контроля, регулирования и управления с заданными характеристиками надежности, приобретение бакалаврами навыков по расчету показателей надежности.

- изучение основных понятий теории и техники эксперимента, методов обработки результатов экспериментов;

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с дескрипторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9.2 Объясняет правила освоения нового технологического оборудования	<i>знать:</i> новое технологическое оборудование в области диагностики и надежности в системах управления; <i>уметь:</i> Объяснять правила освоения нового технологического оборудования в области диагностики и надежности в системах управления; <i>владеть:</i> правилами освоения нового технологического оборудования в области диагностики и надежности в системах управления.
ОПК-11 Способен проводить научные эксперименты с	ОПК-11.1 Проводит научные эксперименты с использованием	<i>знать:</i> способы проведения научного эксперимента с использованием современного исследовательского оборудования и приборов;

<p>использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований;</p>	<p>современного исследовательского оборудования и приборов</p>	<p>уметь: проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов; <i>владеть:</i> методологией проведения научного эксперимента, с использованием современного исследовательского оборудования и приборов.</p>
<p>ОПК-11 Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований;</p>	<p>ОПК-11.2 Оценивает результаты научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов</p>	<p><i>знать:</i> способы оценки результатов научного эксперимента с использованием современного исследовательского оборудования и приборов; уметь: проводить оценку научного эксперимента с использованием современного исследовательского оборудования и приборов; <i>владеть:</i> методологией оценки научного эксперимента, с использованием современного исследовательского оборудования и приборов.</p>
<p>ПК-2 Способность участвовать в разработке проектной рабочей технической документации области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	<p>ПК-2.2 Генерирует предложения по устранению и предупреждению отказов и нарушений работы АСУП</p>	<p><i>знать:</i> способы устранения и предупреждения отказов и нарушений работы АСУП; уметь: генерировать предложения по устранению и предупреждению отказов и нарушений работы АСУП; <i>владеть:</i> способами устранения и предупреждения отказов и нарушений работы АСУП.</p>

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Диагностика, надежность и эксперимент в системах управления» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» обязательная часть Б1.О.35, учебного плана образовательной программы бакалавриата «Автоматизация технологических процессов и производств», направления подготовки «15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств».

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ОПК-9	Высшая математика, Электробезопасность и охрана труда, Математическое моделирование электротехнических систем и технологических комплексов, Электроника и микропроцессорная техника, Информационные и компьютерные технологии, Метрология и технические измерения.	Основы проектирования автоматизированных систем, Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.
ОПК-11	Высшая математика, Электробезопасность и охрана труда, Математическое моделирование электротехнических систем и технологических комплексов, Электроника и микропроцессорная техника, Информационные и компьютерные технологии, Метрология	Основы проектирования автоматизированных систем, Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

	и технические измерения.	
ПК-2	Высшая математика, Электробезопасность и охрана труда, Математическое моделирование электротехнических систем и технологических комплексов, Электроника и микропроцессорная техника, Информационные и компьютерные технологии, Метрология и технические измерения.	Основы проектирования автоматизированных систем, Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности
- технологию работы на ПК в современных операционных средах
- обобщенные варианты решения проблем, связанных с автоматизацией производств
 - фундаментальные законы природы и основные физические законы;
 - основные понятия и утверждения дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных;
 - основные понятия и утверждения теории обыкновенных дифференциальных уравнений;

Уметь:

- решать задачи обработки данных с помощью современных инструментальных средств конечного пользователя.
- делать выбор на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения
 - применять физические законы для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера;
 - решать системы линейных алгебраических уравнений;
 - решать задачи с применением дифференциального исчисления;

Владеть:

- современными информационными технологиями для решения общенаучных задач в своей профессиональной деятельности и для организации своего труда (офисное ПО, математические и графические пакеты)
- способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств
- основными методами дифференцирования;
- основными аналитическими и численными методами решения алгебраических уравнений и систем алгебраических уравнений.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Для очной формы обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 45 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 8 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 16 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА) - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 28 час, контроль самостоятельной работы (КСР) – 2 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр(ы)*
		7
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	45	45
Лекции (Лек)	8	8
Практические (семинарские) занятия (Пр)	16	16
Групповые консультации	2	2
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)	2	2
Сдача экзамена / зачета с оценкой (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:	28	28
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: <i>экзамена</i>	35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (За – зачет, ЗО – зачет с оценкой, Э – экзамен)	Эк	Эк

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Раздел 1. Основные понятия и определения надежности.	7	0,5	1			2			4,5	ОПК-9.2 3 ОПК-9.2 У ОПК-9.2 В	Л1, Л2, Л4, Л5, Л6, Л7	ОПЗ		4
Раздел 2. Надежность автоматизированных систем при резервировании.	7	0,5	1			2			4,5	ОПК-11.1 3 ОПК-11.1 У ОПК-11.1 В	Л1, Л2, Л4, Л5, Л6, Л7	ТЗ, Дкл		4
Раздел 3. Количественные показатели надежности.	7	0,5	1			2			4,5	ОПК-11.2 3 ОПК-11.2 У ОПК-11.2 В	Л1, Л2, Л4, Л5, Л6, Л7	ОПЗ		4
Раздел 4. Оценка эффективности и эксплуатационной надежности автоматизированной системы	7	0,5	1			2			4,5	ПК-2.2 3 ПК-2.2 У ПК-2.2 В	Л1, Л2, Л4, Л5, Л6, Л7	Тест		4

нных систем.														
Раздел 5. Методы расчета надежности перезервирован ных АСУ.	7	0,5	1		2				4,5	ОПК-9.2 3 ОПК-9.2 У ОПК-9.2 В	Л1, Л2, Л4, Л5, Л6, Л7	ОПЗ		4
Раздел 6. Основы технической диагностики.	7	0,5	1		2				4,5	ОПК-11.1 3 ОПК-11.1 У ОПК-11.1 В	Л1, Л2, Л4, Л5, Л6, Л7	ОПЗ		4
Раздел 7. Контроль работоспособно сти.	7	0,5	1		2				4,5	ОПК-11.2 3 ОПК-11.2 У ОПК-11.2 В	Л1, Л2, Л4, Л5, Л6, Л7	ОПЗ		4
Раздел 8. Прогнозирова ние состояния энергетических установок (ЭУ).	7	0,5	1		2				4,5	ПК-2.2 3 ПК-2.2 У ПК-2.2 В	Л1, Л2, Л4, Л5, Л6, Л7	Тест		4
Раздел 9. Организация систем диагностирован ия .	7	0,5	1		2				4,5	ОПК-9.2 3 ОПК-9.2 У ОПК-9.2 В	Л1, Л2, Л4, Л5, Л6, Л7	ОПЗ		4
Раздел 10. Исследовате льский эксперимент	7	0,5	1		4				6,5	ОПК-11.1 3 ОПК-11.1 У ОПК-11.1 В	Л3, Л8	ОПЗ		6
Раздел 11. Математически й эксперимент	7	1	2		2				7	ОПК-11.2 3 ОПК-11.2 У ОПК-11.2 В	Л3, Л8	Тест		6

Раздел 12. Математические приёмы анализа и обработки результатов эксперимента	7	1	2		2				7	ПК-2.2 3 ПК-2.2 У ПК-2.2 В	Л3, Л8	ОПЗ		6
Раздел 13. Автоматизированные системы экспериментальных исследований	7	1	2		2				7	ПК-2.2 3 ПК-2.2 У ПК-2.2 В	Л3, Л8	Тест		6
Подготовка к промежуточной аттестации	7				2	2	1		5					
Промежуточная аттестация. <i>Экзамен</i>	7							3	35				Э	40
ИТОГО	7	8	16		28	2	1	35	108				Э	100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1,2	Основные понятия и определения надежности. Информационное обеспечение надежности энергетических установок. Методы резервирования. Ненагруженный резерв.	1
3,4	Сведения из теории вероятностей и математической статистики. Количественные показатели качества невозстанавливаемых изделий. Количественные показатели качества восстанавливаемых изделий. Оценка функциональной и эффективной надежности автоматизированных систем.	1,5
5,6	Методы расчета надежности при внезапных отказах. Методы расчета надежности с учетом старения элементов. Методы расчета надежности элементов аппаратуры с учетом допусков на параметры. Расчет показателей надежности элементов энергетических установок (ЭУ) при проектировании. Общие	1,5

	положения. Мероприятия по повышению надежности проектируемых объектов.	
7,8	Условия работоспособности. Степень работоспособности. Диагностические признаки элементов ЭУ. Методы прогнозирования. Прогнозирование остаточного ресурса изоляции трансформатора по тепловому износу.	0,5
9,10	Процедура проектирования системы диагностирования. Построение алгоритмов диагностирования. Основы метода обобщенных переменных. Выявление формы чисел подобия из математической формулировки задачи. Использование обобщенных переменных в исследованиях. Моделирование технических устройств. Введение в теорию локального моделирования. Интегральные соотношения пограничного слоя.	1,5
11,12	Общие сведения о погрешностях эксперимента. Показатели точности и формы представления результатов эксперимента. Оценка погрешности прямых измерений. Оценка погрешности определения величин-функций. Обратная задача теории экспериментальных погрешностей. Определение наивыгоднейших условий эксперимента. Математический эксперимент как средство получения научных результатов. Структура погрешности. Построение итерационных процессов. Общие вопросы построения разностных методов решения дифференциальных уравнений. Методы составления и решения разностных уравнений. сходимости и устойчивость. Применение численных методов для решения технических задач.	1
13,14	Понятие о методе и виды аналогий, используемых в научных исследованиях. Электротепловая аналогия (модели с непрерывными параметрами). Аналогия между процессами теплопередачи и массоотдачи. Способы проверки	0,5

	полученных результатов. Математическая обработка результатов эксперимента.	
15	Рациональное планирование. Планирование первого порядка. Планирование второго порядка. Планирование экстремальных экспериментов.	0,5
Всего		8

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	1. Определение количественных характеристик надежности по статистическим данным	1
1	2. Определение количественных характеристик надежности изделия при известном аналитическом выражении одной какой-либо характеристики	1
2	3. Вероятности определения характеристик и аналитические зависимости между ними	1
2, 3	4. Критерии и количественные характеристики надежности	1
5	5. Расчет характеристик надежности невосстанавливаемых изделий при основном соединении элементов	1
5	6. Ориентировочный расчет надежности	1
6	7. Вероятностные определения характеристик и аналитические зависимости между ними»	1
9	8. Факторы, влияющие на надежность элементов ЭУ	1
4	9. Проведение структурно-логического анализа автоматизированных систем	1
5	10. Расчет структурной надежности автоматизированных систем с параллельным соединением элементов	1
11, 12	11. Аналитические методы исследования. Математическое моделирование процессов.	1
11, 12	12. Аналитические методы исследования. Математическое моделирование гидродинамических процессов.	1
11, 12	13. Аналитические методы исследования. Математическое моделирование тепловых процессов.	1
13	14. Экспериментальные методы исследования. Измерение физико-химических свойств состава веществ.	1
13	15. Экспериментальные методы исследования. Физические газоанализаторы.	1
13	16. Экспериментальные методы исследования. Вопросы погрешностей эксперимента.	1
Всего		16

3.5. Тематический план лабораторных занятий

«Данный вид работы не предусмотрен учебным планом».

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудовое время, час.
4	Основные критерии оптимальности системы команд ЭВМ при оценке надежности АСУ. Применение адаптивных процессов для оценки надежности сложных систем. Надежность нерезервированных систем с учетом ненадежности блока контроля. Изучение теоретического материала.	Поиск и анализ информации о основных критериях оптимальности системы команд ЭВМ при оценке надежности АСУ, о применении адаптивных процессов для оценки надежности сложных систем, о надежности нерезервированных систем с учетом ненадежности блока контроля	9
6	Синтез оптимальных систем управления. Изучение теоретического материала	Поиск и анализ информации о синтезе оптимальных систем управления.	4
12	Основные понятия и определения технической диагностики. Диагностирование в жизненном цикле элементов ЭУ. Характеристика методов диагностирования элементов ЭУ. Изучение теоретического материала	Поиск и анализ информации о основных понятиях и определениях технической диагностики, о диагностировании в жизненном цикле элементов ЭУ, о характеристике методов диагностирования элементов ЭУ.	9
14	Графический анализ. Статистические гипотезы и их проверка. Дисперсионный и регрессионный анализы. Изучение теоретического материала.	Поиск и анализ информации о графическом анализе, статистических гипотезах и их проверке, о дисперсионном и регрессионном анализе.	6
Всего			28

3.7. Курсовой проект /курсовая работа

«Данный вид работы не предусмотрен учебным планом».

4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, лидерских качеств: интерактивные лекции, работа в команде, опережающая самостоятельная работа.

5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач

Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ОПК-9	ОПК-9.2	знать:				
		новое технологическое оборудование в области диагностики и надежности в системах управления	свободно и в полном объеме описывает новое технологическое оборудование в области диагностики и надежности в системах управления	достаточно полно знает новое технологическое оборудование в области диагностики и надежности в системах управления	допускает много негрубых ошибок при описании нового технологического оборудования в области диагностики и надежности в системах управления	имеют место грубые ошибки при описании нового технологического оборудования в области диагностики и надежности в системах управления
		объяснять правила освоения нового технологического оборудования в	свободно объясняет правила освоения нового технологического	ориентируется в правилах освоения нового технологического	слабо ориентируется в правилах освоения нового технологического	имеют место грубые ошибки при объяснении

		области диагностики и надежности в системах управления	оборудования в области диагностики и надежности в системах управления	оборудования в области диагностики и надежности в системах управления	ческого оборудования в области диагностики и надежности в системах управления	правил освоения нового технологического оборудования в области диагностики и надежности в системах управления
		владеть:				
		правилами освоения нового технологического оборудования в области диагностики и надежности в системах управления	владеет навыками освоения правил нового технологического оборудования в области диагностики и надежности в системах управления	владеет базовыми навыками освоения правил нового технологического оборудования в области диагностики и надежности в системах управления	владеет минимальным и базовыми навыками освоения правил нового технологического оборудования в области диагностики и надежности в системах управления	не владеет минимальным и базовыми навыкам и освоения правил нового технологического оборудования в области диагностики и надежности в системах управления
ОПК-11	ОПК-11.1	знать:				
		способы проведения научного эксперимента с использованием современного исследовательского оборудования и приборов	Знает свободно и в полном объеме способы проведения научного эксперимента с использованием	достаточно полно знает способы проведения научного эксперимента с использованием современ	допускает много не грубых ошибок при описании способов проведения научного эксперимента с	имеют место грубые ошибки при описании способов проведения научного эксперимента с

			анием современного исследовательского оборудования и приборов	ного исследовательского оборудования и приборов	использованием современного исследовательского оборудования и приборов	использованием современного исследовательского оборудования и приборов
		уметь:				
		проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов	свободно проводит научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов	ориентируется в научных экспериментах с использованием современного исследовательского оборудования и приборов	слабо ориентируется в научных экспериментах с использованием современного исследовательского оборудования и приборов	имеют место грубые ошибки при проведении научных экспериментах с использованием современного исследовательского оборудования и приборов
		владеть:				
		методологией проведения научного эксперимента, с использованием современного исследовательского оборудования и приборов	владеет методологией исследования, анализа и синтеза адаптивных и оптимальных цифровых систем	владеет базовыми навыками проведения научного эксперимента, с использованием современного исследовательского оборудования и приборов	владеет минимальным и базовыми навыками проведения научного эксперимента, с использованием современного исследовательского оборудования и приборов	не владеет минимальным и базовыми навыками проведения научного эксперимента, с использованием современного исследовательского оборудования

						ания и приборов я
Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ОПК-11	ОПК-11.2	знать:				
		способы оценки результатов научного эксперимента с использованием современного исследовательского оборудования и приборов	свободно и в полном объеме описывает способы оценки результатов научного эксперимента с использованием современного исследовательского оборудования и приборов	достаточно полно знает способы оценки результатов научного эксперимента с использованием современного исследовательского оборудования и приборов	допускает много грубых ошибок при описании способов оценки результатов научного эксперимента с использованием современного исследовательского оборудования и приборов	имеют место грубые ошибки при описании способов оценки результатов научного эксперимента с использованием современного исследовательского оборудования и приборов
		уметь:				
		проводить оценку научного эксперимента с использованием современного исследовательского оборудования и приборов	свободно применяют оценку научного эксперимента с использованием современного исследовательского оборудования и приборов	ориентируется в применении научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов	слабо ориентируется в применении научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов	имеют место грубые ошибки при разработке научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов

				приборов	ания и приборов	ательског о оборудов ания и приборов
		владеть:				
		методологией оценки научного эксперимента, с использование м современного исследовательс кого оборудования и приборов	владеет методоло гией оценки научного эксперим ента, с использов анием современ ного исследова тельского оборудов ания и приборов	владеет базовыми навыками оценки научного эксперим ента, с использов анием современ ного исследова тельского оборудов ания и приборов	владеет минималь ным и базовыми навыками оценки научного эксперим ента, с использов анием современ ного исследова тельского оборудов ания и приборов	не владеет минимал ным и базовыми оценки научного эксперим ента, с использо ванием современ ного исследов ательског о оборудов ания и приборов
ПК-2	ПК-2.2	знать:				
		способы устранения и предупреждени я отказов и нарушений работы АСУП	свободно и в полном объеме способы устранени я и предупре ждения отказов и нарушени й работы АСУП	достаточн о полно знает способы устранени я и предупре ждения отказов и нарушени й работы АСУП	допускает много не грубых ошибок при устранени и и предупре ждения отказов и нарушени й работы АСУП	имеют место грубые ошибки при устранен ии и предупре ждения отказов и нарушен ий работы АСУП
		уметь:				
		генерировать предложения по устранению и предупреждени ю отказов и нарушений работы АСУП	свободно генерируе т предложе ния по устранени ю и предупре ждению отказов и нарушени	ориентир уется в применяе мых методах исследова ния, анализа и синтеза адаптивн ых и	слабо ориентир уется в применяе мых методах исследова ния, анализа и синтеза адаптивн	имеют место грубые ошибки при применен ии методов исследов ания, анализа и

			й работы АСУП	оптимальных цифровых систем	ых и оптимальных цифровых систем	синтеза адаптивных и оптимальных цифровых систем
		владеть:				
		способами устранения и предупреждения отказов и нарушений работы АСУП	владеет способам и устранению и предупреждения отказов и нарушений работы АСУП	владеет базовыми навыками устранения и предупреждения отказов и нарушений работы АСУП	владеет минимальным и базовыми навыками устранения и предупреждения отказов и нарушений работы АСУП	не владеет минимальным и базовыми навыкам и устранению и предупреждения отказов и нарушений работы АСУП

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Сапожников В.В., Сапожников В.В., Ефанов Д.В.	Основы теории надежности и технической диагностики	учебник	СПб. : Лань	2022	https://e.lanbook.com/book/206324	1
2	Каширская, Е.Н., Серебрянкин	Надежность и диагностика автоматизиро	учебно-методическое	М. : РТУ МИР	2022	https://e.lanbook.com/book/256667	1

	В.А.	ванных систем	пособие	ЭА			

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Барметов, Ю. П.	Диагностика и надежность автоматизированных систем	учебное пособие	Воронеж : ВГУ ИТ	2019	https://e.lanbook.com/book/171028	1
2	Абрамова И.В., Шилова З.В.	Теория планирования эксперимента : учебное пособие	учебное пособие	Соликамск : СГПИ филиал ПГНИ	2020	https://e.lanbook.com/book/264287	1

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	https://ibooks.ru/
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	https://www.book.ru/
4	Энциклопедии, словари, справочники	http://www.rubricon.com
5	Портал «Открытое образование»	http://npoed.ru
6	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru
7	Математический образовательный сайт	http://www.exponenta.ru
8	Электронная база научной литературы	http://www.sciencedirect.com
9	Электронный курс на площадке	Moodle

	Moodle	https://lms.kgeu.ru/enrol/index.php?id=2828
--	--------	---

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	zbMATH	zbmath.org	zbmath.org
2	SpringerLink	www.link.springer.com	www.link.springer.com
3	Электронная библиотека диссертаций (РГБ)	diss.rsl.ru	diss.rsl.ru
4	Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке	https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb	https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb
4	Справочно-правовая система Консультант	http://www.consultant.ru/	http://www.consultant.ru/

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	https://elibrary.ru	https://elibrary.ru
2	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	http://www.studentlibrary.ru/	http://www.studentlibrary.ru/
3	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/	https://e.lanbook.com/
4	Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»	https://new.znanium.com/	https://new.znanium.com/
5	Электронная библиотека Grebennikon	http://www.lib.tsu.ru/ru/news/elektronnayabiblioteka-grebennikon-0	http://www.lib.tsu.ru/ru/news/elektronnayabiblioteka-grebennikon-0
6	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru	http://www.rsl.ru

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	MATLAB Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений.	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно

2	Simulink Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)	Графическая среда имитационного моделирования	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
3	Office Professional Plus 2007 Windows32 Russian DiskKit MVL CD	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №225/10 от 28.01.2010 Неискл. право. Бессрочно
4	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн- взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
5	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивиду-альных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др.
3	Лабораторные работы	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-423	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), лицензионное программное

			обеспечение
		Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
4	Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
		Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное обеспечение

8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www//kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность

чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)
При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;
- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;
- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;
- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;
- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;
- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;
- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;
- формирование эстетической картины мира;
- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;
- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Профессионально-трудовое воспитание:

- формирование добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности;
- формирование навыков высокой работоспособности и самоорганизации, умение действовать самостоятельно, мобилизовать необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;

Экологическое воспитание:

- формирование экологической культуры, бережного отношения к родной земле, экологической картины мира, развитие стремления беречь и охранять природу;

10. Структура дисциплины для заочной формы обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 17 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 4 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 4 час., прием экзамена (КПА) - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 83 час, контроль самостоятельной работы (КСР) – 4 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр(ы)*
		5
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	17	17
Лекции (Лек)	4	4
Практические (семинарские) занятия (Пр)	4	4
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)	4	4
Сдача экзамена / зачета с оценкой (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:	83	83
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: <i>экзамена</i>	35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (За – зачет, ЗО – зачет с оценкой, Э – экзамен)	Эк	Эк

Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 20____
/20____ учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____

*Указываются номера страниц, на которых внесены изменения,
и кратко дается характеристика этих изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика «____» _____
20__г., протокол № _____

Зав. кафедрой _____
Подпись, дата

Программа одобрена методическим советом института _____
«____» _____ 20__г., протокол № _____

Зам. директора по УМР _____
Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____
Подпись, дата



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине

Б1.О.35 Диагностика, надежность и эксперимент в системах управления

(Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических
процессов и производств

Направленность(и) (профиль(и)) 15.03.04 Автоматизация технологических
процессов и производств

Квалификация

бакалавр

Оценочные материалы по дисциплине «Диагностика, надежность и эксперимент в системах управления», комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций:

ОПК-9.2 Объясняет правила освоения нового технологического оборудования

ОПК-11.1 Проводит научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов

ОПК-11.2 Оценивает результаты научных экспериментов с использованием современного исследовательского оборудования и приборов

ПК-2.2 Генерирует предложения по устранению и предупреждению отказов и нарушений работы АСУП

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: индивидуальный и (или) групповой опрос (устно); контрольные работы.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 4 курс, 7 семестр. Форма промежуточной аттестации экзамен.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

1. Технологическая карта

Семестр 7

Номер раздела/темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено		зачтено	
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Составление отчета по практической работе по теме «Расчет показателей надежности многоканального	ОПЗ		менее 2	2,5	3	4

	измерителя температуры». Защита результатов ЛР по отчетам.						
2	Работа над творческим заданием по обобщенному направлению «Диагностика и надежность в технических системах» (Раздел 1-9). и доклад по представленной теме	ТЗ, Дкл		менее 5,75	6,25	6,5	7,5
3	Составление отчета по практической работе по теме «Обнаружение и учет грубых ошибок измерений; сравнение двух или нескольких выборочных дисперсий». Защита результатов ЛР по отчетам.	ОПЗ		менее 2	2,5	3	4
3	Тестирование по разделу: «Количественные показатели надежности»»	Тест		менее 0,5	0,5	1	1
4	Выполнение практического задания по теме «Определение количественных характеристик надежности по статистическим данным». Защита результатов ПЗ по отчетам.	ОПЗ		менее 2	2,5	3	4
5	Составление отчета по практической работе по теме «Проверка формы распределения экспериментальных данных». Защита результатов ЛР по	ОПЗ		менее 2	2,5	3	4

	отчетам.						
6	Выполнение практического задания по теме «Определение количественных характеристик надежности изделия при известном аналитическом выражении одной какой-либо характеристики». Защита результатов ПЗ по отчетам.»	ОПЗ		менее 2	2,5	3	4
6	Тестирование по разделу: «Основы технической диагностики.»	Тест		менее 0,5	0,5	1	1
7	Составление отчета по практической работе по теме «Расчет коэффициента готовности энергоблока». Защита результатов ЛР по отчетам	ОПЗ		менее 2	2,5	3	4
8	Выполнение практического задания по теме «Критерии и количественные характеристики надежности». Защита результатов ПЗ по отчетам.»	ОПЗ		менее 2	2,5	3	4
8	Тестирование по разделу: «Прогнозирование состояния энергетических установок»	Тест		менее 0,5	0,5	1	1
9	Выполнение практического задания по теме «Вероятностные определения характеристик и аналитические зависимости	ОПЗ		менее 2	2,5	3	4

	между ними». Защита результатов ПЗ по отчетам						
10	Тестирование по разделу: «Исследовательский эксперимент»	Тест		менее 0,5	0,5	1	1
11	Выполнение практического задания по теме «Вероятности определения характеристик и аналитические зависимости между ними». Защита результатов ПЗ по отчетам	ОПЗ		менее 2	2,5	3	4
12	Работа над творческим заданием по обобщенному направлению «Теория и техника эксперимента» (Раздел10-13). и доклад по представленной теме	ТЗ,, Дкл		менее 5,75	6,25	6,5	7,5
13	Выполнение практического задания по теме «Аналитические методы исследования». Защита результатов ПЗ по отчетам	ОПЗ		менее 2	2,5	3	4
13	Тестирование по разделу: «Автоматизированные системы экспериментальных исследований»	Тест		менее 0,5	0,5	1	1
Всего баллов				менее 35	35-40	41-48	49-60
Промежуточная аттестация							
	<i>Подготовка к экзамену</i>	<i>Задания</i>		менее 20	20-29	30-36	37-40

		к экза мену					
Итого баллов				0-54	55-69	70-84	85-100

2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Практическое задание (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач и заданий
Творческое задание (ТЗ)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	Темы для творческого задания
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

1	2
Наименование оценочного средства	Практическое задание (ПЗ)
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Составление отчета по практической работе</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. «Определение количественных характеристик надежности по статистическим данным». 2. «Определение количественных характеристик надежности изделия при известном аналитическом выражении одной какой-либо характеристики» 3. «Вероятности определения характеристик и аналитические зависимости между ними» 4. «Критерии и количественные характеристики надежности» 5. «Вероятностные определения характеристик и аналитические зависимости между ними»

	<p>6. Аналитические методы исследования</p> <p>Постановка задачи осуществляется индивидуально, по списку группы.</p>
	<p>Отчет должен содержать</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Титульный лист 2. Тема 3. Цель работы 4. Индивидуальное задание 5. Выполненная работа <p>Требования к оформлению отчета</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Оформлять на листах формата А4 печатным текстом. 2. Шрифт 14 пт, Times New Roman. 3. Абзац – 1,25 пт. 4. Межстрочный интервал – одинарный. 5. Отступ слева, справа – 0 см. 6. Интервал сверху, снизу – 0 пт. 7. Выравнивание заголовков – по центру, выравнивание основного текста – по ширине. 8. Страницы пронумерованы.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненной практической работы учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Соблюдение требований к оформлению практической работы</i> <ul style="list-style-type: none"> - работа выполнена с соблюдением всех требований – 1 балла; - работа выполнена с соблюдением не всех требований – 0,5 балл; - работа выполнена без соблюдения требований – 0 баллов. 2. <i>Ответы на вопросы при защите практической работы</i> <ul style="list-style-type: none"> - ответы даны в полном объеме – 2 баллов - ответы раскрыты не полно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения материала – 0,5 балл - в ответах не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов 3. <i>Уровень теоретического анализа</i> <ul style="list-style-type: none"> - показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 0,5 балл; - обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 0,1 балл
	Максимальное количество баллов - 4
Наименование оценочного средства	Творческое задание (ТЗ)
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа предложенных учебно-исследовательских тем. Реферативная работа составляется по обобщенным направлениям «Диагностика и надежность в технических системах» (Раздел1-9), «Теория и техника эксперимента» (Раздел10-13).</p> <p>Перечень примерных тем реферативных работ:</p>

	<p>I обобщенное направление «Диагностика и надежность в технических системах»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ремонтпригодность технических элементов. 2. Надежный синтез технических систем. 3. Определение вероятностей состояния системы. 4. Надежность системы с нагруженным резервированием. 5. Надежность системы с ненагруженным резервированием. 6. Скользящее резервирование. 7. Показатели надежности восстанавливаемых систем. 8. Идентификация и аутентификация. 9. Современные криптосистемы. 10. Организация системы ключей. <p>II обобщенное направление «Теория и техника эксперимента»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сведения о погрешностях эксперимента. Показатели точности и формы представления результатов эксперимента 2. Метод аналогий. Понятие о методе и виды аналогий, используемых в научных исследованиях. Электротепловая аналогия 3. Математическое планирование экспериментов. Основные понятия и виды планов. Статистические методы планирования эксперимента 4. Технические средства автоматизированных систем научных исследований. Методическое, математическое и информационное обеспечение автоматизированных систем научных исследований. Примеры применения автоматизированных систем в теплофизическом эксперименте. 5. Приближенные вычисления. Погрешность приближенных вычислений. 6. Использование коэффициента парной корреляции для выявления вероятностной связи между двумя величинами 7. Использование коэффициента множественной корреляции для выявления связи между тремя и более величинами. 8. Использование частного коэффициента корреляции для оценки степени влияния величин друг на друга 9. Вычисление коэффициентов линейной регрессии. Выбор вида нелинейной регрессии, вычисление коэффициентов нелинейной регрессии. 10. Линейная, кусочно-линейная, билинейная и трилинейная интерполяция. <p>Защита реферата заканчивается докладом. Во время доклада студент представляет графики и таблицы, структурированную информацию. Доклад должен содержать следующие сведения: формулировку основных определений, классификацию, структуру раскрываемой темы, анализ современного состояния, проблемы, пути решения, выводы по теме реферата.</p>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При оценке реферата учитываются следующие критерии:</p> <p><i>Знание материала</i></p> <p><input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 1-2 баллов;</p> <p><input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины с небольшими замечаниями – 0,5-1 балла; объему информации</p>

	<p><input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 1-1,5 балла;</p> <p><input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, не достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 0,5-1 балла;</p> <p><input type="checkbox"/> не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов;</p> <p><input type="checkbox"/> Устный рассказ</p> <p>- студент хорошо владеет информацией, рассказывает, доклад содержит все требуемые сведения – 0,5-1 балла;</p> <p>- студент не в полном объеме владеет информацией, читает, или доклад не содержит всех требуемых сведений – 1 балл.</p> <p>Максимальное количество баллов – 7,5</p>
<p>Наименование оценочного средства</p>	<p>4. Тест</p>
<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>Тест выполняется на практическом занятии в течение 15-20 минут. Проверяется знание материала: основные уравнения, понятия и определения.</p> <p>Перечень примерных тестовых заданий</p> <p>1. Отметьте правильный ответ.</p> <p>Надежность восстанавливаемых изделий</p> <p>а) безотказность, долговечность, сохраняемость</p> <p>б) безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость</p> <p>в) безотказность, ремонтпригодность, сохраняемость</p> <p>2. Отметьте правильный ответ</p> <p>Момент прекращения доработок оборудования</p> <p>а) по показателям надежности</p> <p>б) по стоимостным характеристикам</p> <p>в) по показателям надежности и по стоимостным характеристикам</p> <p>3. Отметьте правильный ответ Диаграмма Паретто:</p> <p>а) наглядное представление о распределении причины отказа узлов</p> <p>б) кумулятивный процент отказов</p> <p>в) то и другое</p> <p>4. Отметьте правильный ответ</p> <p>Исключите неверный ответ. Функциональная зависимость между выходным сигналом (перемещением указателя прибора) и входной величиной в установившемся режиме, выражаемая в аналитической или графической форме или в виде таблицы называется ...</p> <p>а) уравнением измерения</p> <p>б) уравнением шкалы прибора</p> <p>в) статической характеристикой</p>

	<p>г) градуировочной характеристикой д) градуировочным графиком е) градуировочной таблицей</p> <p>5. Дополните Характеристика рассеяния случайной величины, представляющая собой математическое ожидание квадрата отклонения случайной величины от ее математического ожидания называется ...</p>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>Каждый тест содержит по 4 вопроса. За каждый правильный ответ 1 балл.</p>