



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

УТВЕРЖДАЮ

Директор института Теплоэнергетики



Н.Д. Чичирова

8 » октября 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Диагностика и надежность систем управления

Направление подготовки	27.03.04	Управление в технических системах
Направленность (профиль)		Управление и информатика в технических системах
Квалификация		бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2015 г. № 1171)

Программу разработал:

ДОЦ., К.Т.Н.  
(должность, ученая степень)

25/11  
(дата, подпись)

Борисова О.В.  
(Фамилия И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Автоматизация технологических процессов и производств, протокол № 24 от 26.10.2020

Заведующий кафедрой: В.В. Плотников

Программа одобрена на заседании методического совета института Теплоэнергетики, протокол № 07/20 от 27.10.2020

Зам. директора института

Власов

С.М. Власов

Программа принята решением Ученого совета института Теплоэнергетики, протокол № 07/20 от 27.10.2020

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью изучения дисциплины является формирование знаний и умений в области методов проведения диагностики и оценки показателей надежности автоматизированных систем управления, обеспечения необходимой надежности при проектировании и эксплуатации систем управления; в решения задач надежности, анализа ресурса технологических процессов, оборудования, средств автоматизации и управления, и формировании компетенций, определяющих способность:

- построения функциональных устройств и систем контроля;
- использования основных нормативных и технических документов.

задачами дисциплины являются:

- разработка методов оценки надежности по результатам испытаний
- разработка средств и систем диагностики, испытаний, в соответствии с техническими заданиями;
- анализ и разработка проектной документации применительно к заданному производственному процессу.

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

Код и наименование компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
ПК-6; способностью производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием.	<i>знать:</i> стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием <i>уметь:</i> производить расчеты и проектировать отдельные блоки и устройства систем автоматизации и управления <i>владеть:</i> навыками проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления.
ПК-7 способностью разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями.	<i>знать:</i> проектную документацию, имеющиеся стандарты и технические условия требуемые при разработке технических систем управления и автоматизации. <i>уметь:</i> разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями <i>владеть:</i> навыками разработки проектной документации в соответствии с техническими стандартами и условиями

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «**Диагностика и надежность систем управления**» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» вариативная часть Б1.В.ДВ.01.01.01, учебного плана образовательной программы бакалавриата «Управление и информатика в технических системах», направления подготовки «27.03.04 — Управление в технических системах».

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-7)

- требования информационной безопасности, технологию работы на ПК в современных операционных средах(ОПК-9)

- фундаментальные законы природы и основные физические законы; (ОПК-1)

- основные понятия и утверждения дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных;

- основные понятия и утверждения теории обыкновенных дифференциальных уравнений; (ОПК-1, ОПК-4)

Уметь:

- решать задачи обработки данных с помощью современных инструментальных средств конечного пользователя. (ОПК-9)

- применять физические законы для решения задач теоретического, экспериментального и прикладного характера; (ОПК-1)

- 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) (ОПК-9).

- способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных (ОПК-5)

- основными методами дифференцирования;

- основными аналитическими и численными методами решения алгебраических уравнений и систем алгебраических уравнений. (ОПК-1)

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 42 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 24 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА) – 1 час., самостоятельная работа обучающегося 66 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 8 часов.

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр(ы)*
			7
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	3	108	108
<b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:</b>		42	42
Лекции (Лек)		16	16
Практические (семинарские) занятия (Пр)		16	16
Лабораторные работы (Лаб)		8	8
Групповые консультации		0	0
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)		2	2
Сдача экзамена / зачета с оценкой (КПА)		0	0
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:</b>		66	66
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: <i>зачета</i>		0	0
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b> (За – зачет, ЗО – зачет с оценкой, Э – экзамен)		За	За

### 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	Итого					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
<b>Раздел 1. Основные понятия и определения надежности.</b>	7														
1.1 Основные понятия и определения надежности	7	1	1,5	0,6		5			8,1	ПК-7 З	Л1, Л2,	ОЛР		4	
1.2 Информационное обеспечение надежности энергетических установок	7	1,5	1	0,6		4			7,1	ПК-7 З	Л1, Л2, Л4, Л5, Л6, Л7	Рфр Дкл		10	
<b>Раздел 2. Надежность автоматизированных систем при резервировании.</b>	7														
2.1 Методы резервирования · Ненагруженны	7	1	1	0,6		5			7,6	ПК-6 У	Л1, Л2, Л4, Л5, Л6,	ОЛР		4	

й резерв. Резервирование с дробной кратностью.											Л7			
<b>Раздел 3. Количествен- ные показате- ли надежно- сти.</b>	7													
3.1 Сведения из теории вероят- ностей и мате- матической статистики.	7	1	1	0,6		4			6,6	ПК-7 З	Л1, Л2, Л4, Л5, Л6, Л7	Тест		2
3.2 Количе- ственные пока- затели качества невосстанавли- ваемых изде- лий. Количе- ственные пока- затели качества невосстанавли- ваемых изде- лий.	7	1	1,5	0,6		5			8,1	ПК-7 З	Л1, Л2, Л4, Л5, Л6, Л7	ОПЗ		6
<b>Раздел 4. Оценка эф- фективности и эксплуатаци- онной надеж- ности автома- тизированных систем.</b>	7													
4.1 Оценка функциональ- ной и эффек- тивной надеж- ности автома- тизированных систем управ- ления.	7	1,5	1	0,6		4			7,1	ПК-6 З ПК-6 У ПК-6 В	Л1, Л2, Л4, Л5, Л6, Л7	ОЛР		4
4.2. Применение адаптивных процессов для оценки надежности сложных систем. Надежность нерезервирован ных систем с	7	1	1	0,6		5			7,6	ПК-6 З ПК-6 У ПК-6 В	Л1, Л2, Л4, Л5, Л6, Л7	ОПЗ		6





7.1 Условия работоспособности. Степень работоспособности. Диагностические признаки элементов ЭУ.	7	1	1	0,5		4			6,5	ПК-6 З ПК-7 З	Л1, Л2, Л4, Л5, Л6, Л7	Тест		2
<b>Раздел 8. Прогнозирование состояния энергетических установок (ЭУ).</b>	7													
8.1 Методы прогнозирования. Прогнозирование остаточного ресурса изоляции трансформатора по тепловому износу.	7	1	1,5	0,6		6			9,1	ПК-7 У ПК-7 В	Л1, Л2, Л4, Л5, Л6, Л7	ОПЗ		6
<b>Раздел 9. Организация систем диагностирования .</b>	7													
9.1 Процедура проектирования системы диагностирования.	7	1,5	1	0,5		6			9	ПК-6 В ПК-7 В	Л1, Л2, Л4, Л5, Л6, Л7	Тест		2
Подготовка к промежуточной аттестации	7						2		2					
Промежуточная аттестация. <i>Зачет</i>													3	40
<b>ИТОГО</b>	7	16	16	8		66	2		108					100

#### 4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии (лекции в сочетании с практическими занятиями, лабораторными работами, самостоятельное изучение определённых разделов) и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств: групповые дискуссии, проблемное обучение, анализ

ситуаций и имитационных моделей, работа в команде.

## 5. Оценивание результатов обучения

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

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает: индивидуальный и (или) групповой опрос (устный или письменный), защиты рефератов, защиты презентаций рефератов, проведение тестирования, коллоквиумы, контроль самостоятельной работы обучающихся, защиты лабораторных и практических работ; контроль самостоятельной работы обучающихся (устно).

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (зачет) с учетом результатов текущего контроля успеваемости. Промежуточная аттестация в форме допуска к зачету осуществляется по результатам текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС). Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится письменно по билетам. На зачет выносятся теоретические и практические задания, проработанные в течение семестра на учебных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся. Билеты на зачет содержат 2 теоретических задания и 1 задание практического характера.

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 недостаточно 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	Запланированные дескрипторы освоения дисциплины	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
		Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
		Шкала оценивания			
		отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
		зачтено			не зачтено
ПК-6	Знать:				
	стандартные средства автоматике, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием	Знает стандартные средства автоматике, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления	Знает большую часть стандартных средств автоматике, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления	Знает небольшую часть стандартных средств автоматике, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления	Не знает стандартные средства автоматике, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления
	уметь:				
	производить расчеты и проектировать отдельные блоки и устройства систем автоматизации и управления	Умеет производить расчеты и проектировать отдельные блоки и устройства систем автоматизации и управления	Сталкивается с небольшими трудностями при производить расчеты и проектировать отдельные блоки и устройства систем автоматизации и управления	Часто сталкивается с трудностями при производить расчеты и проектировать отдельные блоки и устройства систем автоматизации и управления	Не умеет производить расчеты и проектировать отдельные блоки и устройства систем автоматизации и управления
ПК-6	владеть:				
	навыками проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления.	Владеет навыками проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления.	Владеет большей частью навыков проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления.	Владеет частью навыков проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления.	Не владеет навыками проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления.
ПК-7	знать:				
	проектную доку-	Знает свободно и в			

	ментацию, имеющиеся стандарты и технические условия требуемые при разработке технических систем управления и автоматизации.	полном объеме проектную документацию, имеющиеся стандарты и технические условия требуемые при разработке технических систем управления и автоматизации.	Знает большую часть проектной документации, имеющиеся стандарты и технические условия требуемые при разработке технических систем управления и автоматизации.	Знает большую часть, допускает много не грубых ошибок при описании проектной документации, имеющихся стандартов и технических условий требуемых при разработке технических систем управления и автоматизации.	Не знает, имеют место грубые ошибки при описании проектной документации, имеющихся стандартов и технических условий требуемых при разработке технических систем управления и автоматизации.
	уметь:				
	разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	Умеет разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	Сталкивается с небольшими трудностями при разработке проектной документации в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	Часто сталкивается с трудностями при разработке проектной документации в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	Не умеет разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями
	владеть:				
	навыками разработки проектной документации в соответствии с техническими стандартами и условиями	владеет навыками разработки проектной документации в соответствии с техническими стандартами и условиями	Владеет большей частью, базовыми навыками разработки проектной документации в соответствии с техническими стандартами и условиями	Владеет частью навыков, разработки проектной документации в соответствии с техническими стандартами и условиями	Не владеет минимальным и базовыми навыками разработки проектной документации в соответствии с техническими стандартами и условиями

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	В. В. Сапожников, В. В. Сапожников, Д. В. Ефанов.	Основы теории надежности и технической диагностики	<a href="#">учебник</a>	СПб.: Лань	2020	<a href="https://e.lanbook.com/book/115495">https://e.lanbook.com/book/115495</a>	1
2	Березкин Е.Ф.	Надежность и техническая диагностика систем	учебное пособие	Издательство "Лань"	2019	<a href="https://e.lanbook.com/book/115514">https://e.lanbook.com/book/115514</a>	1
3	<a href="#">Позднякова С.А., Денисюк И.Ю.</a>	<a href="#">Теория и техника современного физического эксперимента</a>	<a href="#">Учебно-методическое пособие</a>	Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики	2016	<a href="https://e.lanbook.com/book/91467">https://e.lanbook.com/book/91467</a>	

#### 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
4	В. А. Синопальников, С. Н. Григорьев	Надежность и диагностика технологических систем	Учебник для вузов	М.: Высш. шк	2005		15
5	А. И. Шалин	Надежность и диагностика релейной защиты энергосистем	Учебник	Новосибирск : Изд-во НГТУ	2002		1
6	В.Н. Дианов.	Диагностика и надежность автоматических систем	учеб. пособие	3-е изд. ; стер. М. : МГИУ	2007	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	
7	О.М.Соснин	Основы автоматизации технологических процессов и производств	учебное пособие	М. : Академия	2007		22
8	сост. : К. Х. Гильфанов, А. Н. Волкова.	Теория и техника эксперимента	программа, методические указания по изучению дисциплины	Казань : КГЭУ,	2014	<a href="https://lib.kgeu.ru">https://lib.kgeu.ru</a>	60
9	<a href="#">Раннев Г. Г.</a>	Интеллектуальные средства измерений	учебник для вузов	М.: Академия	2011		10
10	Гильфанов К.Х.	Методы научных исследований	учебное пособие по НИРС	- Казань : КГЭУ	2011	<a href="https://lib.kgeu.ru">https://lib.kgeu.ru</a>	

## 6.2. Информационное обеспечение

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	<a href="https://ibooks.ru/">https://ibooks.ru/</a>
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	<a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Российская национальная библиотека	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>	<a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>
2	Научная электронная библиотека	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	
2	Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>	

### 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 "СофтЛайн-Трейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
2	Simulink Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)	Графическая среда имитационного моделирования	ЗАО "СофтЛайн-Трейд" №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 "СофтЛайн-Трейд" №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
6	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право.



			Бессрочно
7	Информационно-поисковая система «Ваш консультант»	Справочно-правовая система, используемая бухгалтерами, юристами и др. специалистами	ООО "Ваш Консультант" №1434/РДД от 01.09.2018 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	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-419 для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций	Оснащение: моноблок (7 шт.), компьютер в комплекте с монитором (3 шт.), проектор, демонстрационный стенд «Дифманометр с сужающим устройством», плакат «Развернутая тепловая схема блока», плакат «Турбина К-800-200», плакат «Общий вид котла БКЗ-500-140», плакат «Функциональная схема АСУ ТП поддержания уровня в баке», плакат «Измерение расхода по перепаду давления в сужающих устройствах», лабораторная установка «АСУ ТП поддержания уровня в баке», стенд по программированию контроллера Simatic S7-300, экран для проектора, доска маркерная, компьютер в комплекте с монитором
		Компьютерный класс с выходом в Интернет В-410 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций	доска аудиторная, моноблок (7 шт.), проектор, коммутатор, стенд по проведению пуско-наладочных работ локальных САУ, однокристалльная микроЭВМ, осциллограф, экран, компьютер в комплекте с монитором (2 шт.)
2	Лабораторные занятия	Лаборатория В-423 для проведения занятий семинарского типа	Лабораторная установка «Автоматизированная система управления технологическими процессами получения трёхкомпонентных смесей», лабораторный стенд №5 «Исследование двухпозиционной системы регулирования теплового объекта», лабораторный стенд №10 «Исследование одноконтурной АСР уровня», доска учебная
		Компьютерный класс с выходом в Интернет В-410 для проведения занятий семи-	доска аудиторная, проектор мультимедийный, компьютер в комплекте с монитором (13 шт.), ком-

		нарского типа, групповых и индивидуальных консультаций	мутатор, экран для проектора, стол компьютерный (13 шт.)
3	Практические занятия	Лаборатория В-423 для проведения занятий семинарского типа	Лабораторная установка «Автоматизированная система управления технологическими процессами получения трёхкомпонентных смесей», лабораторный стенд №5 «Исследование двухпозиционной системы регулирования теплового объекта», лабораторный стенд №10 «Исследование одноконтурной АСР уровня», доска учебная
		Компьютерный класс с выходом в Интернет В-410 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций	доска аудиторная, проектор мультимедийный, компьютер в комплекте с монитором (13 шт.), коммутатор, экран для проектора, стол компьютерный (13 шт.)
4	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а для самостоятельной работы	моноблок (30 шт.), проектор, экран
		Читальный зал библиотеки	проектор, переносной экран, тонкие клиенты (13 шт.), компьютеры (5 шт.)

## 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](http://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.

## Заочная форма обучения

### 9. Структура дисциплины для заочной формы обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 22.5 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 2 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 12 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой – 0,5 час., самостоятельная работа обучающегося 81.5 часов, контроль самостоятельной работы (КСР) - 4 часов.

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			7
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	3	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		22,5	22,5
Лекции (Лек)		2	2
Практические (семинарские) занятия (Пр)		8	8
Лабораторные работы (Лаб)		4	4
Групповые консультации			
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)		4	4
Сдача зачета (КПА)		0,5	0,5
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:		81,5	81,5
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: <i>зачета</i>		8	8
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (За – зачет, ЗО – зачет с оценкой, Э – экзамен)		За	За

## Лист внесения 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 « 26 » 05  
2020г., протокол № 13

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Подпись, дата

В.В. Плотников

Программа одобрена методическим советом института Теплоэнергетики про-  
токол № 07/20 от 27.10.2020

Зам. директора по УМР \_\_\_\_\_

Подпись, дата

С.М. Власов

Согласовано:

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_

Подпись, дата

В.В. Плотников



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

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Диагностика и надежность систем управления

---

*(Наименование дисциплины в соответствии с РУП)*

Направление подготовки

27.03.04 Управление в технических системах

*Направленность (профиль)*

Управление и информатика в  
технических системах

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Оценочные материалы по дисциплине «Диагностика и надежность систем управления» – комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие дискрипторам достижения компетенций ПК-6, ПК-7.

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 опрос; защита лабораторных работ; защита практических работ; презентаций рефератов, тестирование; коллоквиумы, контроль выполнения самостоятельной работы обучающихся (устно).

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

<i>Семестр 7</i>							
Но- мер раз- дела темы дис- цип- лины	Вид СРС	Наиме- но- вание оце- ночного сред- ства	Код дискрипто- ра дости- жения ком- петенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1.1	Составление отчета по лабораторной работе по теме «Расчет показателей надежности многоканального измерителя температуры». Защита результатов ЛР по отчетам.	ОЛР	ПК-7 3	менее 2,5	3	3,25	4
1.2	Реферативная работа по разделу «Инфор-	Рфр, Дкл	ПК-7 3	менее 6	7	8,5	10

	мационное обеспечение надежности энергетических установок». и доклад по представленной теме						
2.1	Составление отчета по лабораторной работе по теме «Обнаружение и учет грубых ошибок измерений; сравнение двух или нескольких выборочных дисперсий». Защита результатов ЛР по отчетам.	ОЛР	ПК-6 У	менее 2,5	3	3,25	4
3.1	Тестирование по разделу: «Количественные показатели надежности»	Тест	ПК-7 З	менее 0,8	1	1,3	2
3.2	Выполнение практического задания по теме «Определение количественных характеристик надежности по статистическим данным». Защита результатов ПЗ по отчетам.	ОПЗ	ПК-7 З	менее 3,75	4	5	6
4.1	Составление отчета по лабораторной работе по теме «Проверка формы распределения экспериментальных данных». Защита результатов ЛР по отчетам.	ОЛР	ПК-6 З ПК-6 У ПК-6 В	менее 2,5	3	3,25	4
4.2	Выполнение практического задания по теме «Определение количественных характеристик надежности изделия при известном аналитическом выражении одной какой-либо характеристики». Защита результатов ПЗ по отчетам.	ОПЗ	ПК-6 З ПК-6 У ПК-6 В	менее 3,75	4	5	6
5.1	Тестирование по разделу: «Методы расчета надежности при внезапных отказах.	Тест	ПК-6 У ПК-6 В	менее 0,8	1	1,3	2



	Методы расчета надежности с учетом старения элементов.»						
5.2	Выполнение практического задания по теме «Критерии и количественные характеристики надежности». Защита результатов ПЗ по отчетам.	ОПЗ	ПК-6 У ПК-6 В ПК-7 З	менее 3,75	4	5	6
6.1	Составление отчета по лабораторной работе по теме «Расчет коэффициента готовности энергоблока». Защита результатов ЛР по отчетам	ОЛР	ПК-7 З	менее 2,5	3	3,25	4
6.2	Тестирование по разделу: «Основы технической диагностики»	Тест	ПК-6 У ПК-7 У	менее 0,5	1	1,3	2
7.1	Тестирование по разделу: «Условия работоспособности. Степень работоспособности. Диагностические признаки элементов ЭУ.»	Тест	ПК-6 З ПК-7 З	менее 0,8	1	1,3	2
8.1	Выполнение практического задания по теме «Вероятности определения характеристик и аналитические зависимости между ними». Защита результатов ПЗ по отчетам	ОПЗ	ПК-7 У ПК-7 В	менее 3,75	4	5	6
9.1	Тестирование по разделу: «Процедура проектирования системы диагностирования..»	Тест	ПК-6 В ПК-7 В	менее 0,8	1	1,3	2
Всего баллов				менее 35	35-40	41-48	49-60
Промежуточная аттестация							
	<i>Подготовка к зачету</i>	<i>Задания к зачету</i>		менее 20	20-29	30-36	37-40
<b>Итого баллов</b>				<b>0-54</b>	<b>55-69</b>	<b>70-84</b>	<b>85-100</b>

## 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
Реферат (РФр)	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 рефератов
Тест (Тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий
Отчет по лабораторной работе (ОЛР)	Выполнение лабораторной работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. Оформление отчета, защита результатов лабораторной работы по отчету	Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету

## 3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

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

	<p>Постановка задачи осуществляется индивидуально, по списку группы.</p> <p>Отчет должен содержать</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Титульный лист</li> <li>2. Тема</li> <li>3. Цель работы</li> <li>4. Индивидуальное задание</li> <li>5. Выполненная работа</li> </ol> <p>Требования к оформлению отчета</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оформлять на листах формата А4 печатным текстом.</li> <li>2. Шрифт 14 пт, Times New Roman.</li> <li>3. Абзац – 1,25 пт.</li> <li>4. Межстрочный интервал – одинарный.</li> <li>5. Отступ слева, справа – 0 см.</li> <li>6. Интервал сверху, снизу – 0 пт.</li> <li>7. Выравнивание заголовков – по центру, выравнивание основного текста – по ширине.</li> <li>8. Страницы пронумерованы.</li> </ol>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненной практической работы учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Соблюдение требований к оформлению практической работы</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа выполнена с соблюдением всех требований – 2 балла;</li> <li>- работа выполнена с соблюдением не всех требований – 0,5 балл;</li> <li>- работа выполнена без соблюдения требований – 0 баллов.</li> </ul> </li> <li>2. <i>Ответы на вопросы при защите практической работы</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ответы даны в полном объеме – 3 баллов</li> <li>- ответы раскрыты не полно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения материала – 0,5 балл</li> <li>- в ответах не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов</li> </ul> </li> <li>3. <i>Уровень теоретического анализа</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 1 балл;</li> <li>- обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 0,1 балл</li> </ul> </li> </ol>
	<b>Максимальное количество баллов - 6</b>
<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Реферат (Рфр)</b>
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.</p> <p>Реферативная работа составляется по обобщенным направлениям «Диагностика и надежность систем управления».</p> <p>Перечень примерных тем реферативных работ:</p> <p>    I обобщенное направление «Диагностика и надежность систем управления»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы расчета надежности АС (нерезервированные и резервированные системы, системы с избыточностью, параметрическая надежность</li> </ol>

	<p>АС).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Надежный синтез технических систем.</li> <li>3. Жизненный цикл программного обеспечения (ПО).</li> <li>4. Надежность системы с нагруженным резервированием.</li> <li>5. Надежность системы с ненагруженным резервированием.</li> <li>6. Статистическая обработка результатов испытаний и определение показателей надежности.</li> <li>7. Модели процессов приближения объекта к отказам.</li> <li>8. Идентификация и аутентификация.</li> <li>9. Экспоненциальное распределение.</li> <li>10. Основные показатели надежности.</li> </ol> <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> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 6,5-8 баллов;</li> <li><input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины с небольшими замечаниями – 5 -6,5 - балла; объему информации</li> <li><input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 4-5 балла;</li> <li><input type="checkbox"/> содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, не достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 0,5-3 балла;</li> <li><input type="checkbox"/> не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов;</li> <li><input type="checkbox"/> Устный рассказ</li> </ul> <p>- студент хорошо владеет информацией, рассказывает, доклад содержит все требуемые сведения - 1-2 балла;</p> <p>- студент не в полном объеме владеет информацией, читает, или доклад не содержит всех требуемых сведений – 1 балл.</p> <p><b>Максимальное количество баллов – 10</b></p>
<p><b>Наименование оценочного средства</b></p>	<p><b>Тест</b></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> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отметьте правильный ответ.</li> </ol> <p>Составляющие времени восстановления</p>

	<p>а) время контроля, время поиска, время устранения дефектов  б) время проверки, время поиска, время устранения дефектов  в) время осмотра, время поиска, время устранения дефектов</p> <p>2. Отметьте правильный ответ  Момент прекращения доработок оборудования  а) по показателям надежности  б) по стоимостным характеристикам  в) по показателям надежности и по стоимостным характеристикам</p> <p>3. Отметьте правильный ответ  Показатель безотказности для восстанавливаемого оборудования  а) средняя наработка на отказ  б) наработка на отказ  в) средняя наработка на отказ</p> <p>4. Отметьте правильный ответ  Понятие «случайный процесс» -  а) зависимость случайной величины от случайного аргумента  б) зависимость неслучайной величины от случайного аргумента  в) зависимость случайной величины от неслучайного аргумента</p> <p>5. Дополните  Изменение характеристик системы без изменения качества функционирования всей аппаратуры называется ...</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>Каждый тест содержит по 4 вопроса. За каждый правильный ответ 0,5 балл.  <b>Максимальное количество баллов – 2 по каждому разделу.</b></p>
<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Отчет по лабораторной работе</b>
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Составление отчета по лабораторным работам.  Темы лабораторных работ:  1. «Расчет показателей надежности многоканального измерителя температуры».  2. «Обнаружение и учет грубых ошибок измерений; сравнение двух или нескольких выборочных дисперсий».  3. «Проверка формы распределения экспериментальных данных».  4. «Расчет коэффициента готовности энергоблока».</p> <p>Каждое задание содержит краткое описание методов-вычислений, примеры, снабженные необходимыми комментариями, порядок выполнения задания и варианты индивидуальных заданий для группы студентов из 15 человек, контрольные вопросы  Задания выдаются индивидуально, по списку группы.</p>
	<p>Отчет должен содержать  6. Титульный лист  7. Тема  8. Цель работы  9. Индивидуальное задание</p>

	<p>10. Порядок выполнения работы  11. Выполненное задание  12. Выводы</p> <p>Требования к оформлению отчета</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Оформлять на листах формата А4 печатным текстом.</li> <li>4. Шрифт 14 пт, Times New Roman.</li> <li>5. Абзац – 1,25 пт.</li> <li>6. Межстрочный интервал – одинарный.</li> <li>7. Отступ слева, справа – 0 см.</li> <li>8. Интервал сверху, снизу – 0 пт.</li> <li>9. Выравнивание заголовков – по центру, выравнивание основного текста – по ширине.</li> <li>10. Формулы должны быть набраны в редакторе формул Microsoft. Формулы должны быть пронумерованы.</li> <li>11. Схемы графики должны быть сохранены из любого графического редактора</li> <li>12. Страницы пронумерованы.</li> </ol> <p>Перечень примерных вопросов для защиты лабораторных работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Укажите правильную запись нормального закона распределения случайной величины.</li> <li>2. Какой количественный показатель безотказности используется для восстанавливаемого оборудования?</li> <li>3. Что такое интенсивность отказов?</li> <li>4. Как изменяется интенсивность отказов с увеличением наработки объекта?</li> <li>5. Как влияет резервирование на коэффициент готовности объекта?</li> <li>6. Что характеризует коэффициент технического использования объекта?</li> <li>7. Какими из указанных свойств характеризуется надежность восстанавливаемых изделий: 1) безотказностью; 2) долговечностью 3) ремонтпригодностью 4) сохраняемостью?</li> <li>8. Какими из указанных свойств характеризуется надежность восстанавливаемых изделий: 1) безотказностью; 2) долговечностью 3) ремонтпригодностью 4) сохраняемостью?</li> <li>9. Чем коэффициент готовности отличается от коэффициента оперативной готовности?</li> <li>10. Дать классификацию отказов по форме их проявления?</li> </ol>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При оценке выполненной лабораторной работы учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Соблюдение требований к оформлению лабораторной работы</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа выполнена с соблюдением всех требований – 1 балла;</li> <li>- работа выполнена с соблюдением не всех требований – 0,5 балл;</li> <li>- работа выполнена без соблюдения требований – 0 баллов.</li> </ul> </li> <li>2. <i>Ответы на вопросы при защите лабораторной работы</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ответы даны в полном объеме – 2 баллов</li> </ul> </li> </ol>

	<ul style="list-style-type: none"><li>- ответы раскрыты не полно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения материала – 1 балл</li><li>- в ответах не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов</li></ul>
	<p><i>3. Уровень теоретического анализа</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> показано умение делать обобщение, выводы, сравнение – 1 балл;</li><li><input type="checkbox"/> обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя – 0 балл;</li></ul> <p><b>Максимальное количество баллов - 4</b></p>

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Зачет
1	2
<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<p>Оценочные материалы, вынесенные на зачет, состоят из билетов, содержащих два теоретических вопроса и одну задачу для проверки теоретических и практических навыков. Всего 30 билетов.</p> <p><i>Примеры билетов на зачет:</i></p> <p style="text-align: center;"><b>Билет №</b></p> <p>1. Критерии надежности невосстанавливаемых изделий. 2. Методы расчета надежности нерезервированных систем управления. 3. Тестовая задача.</p> <p>Отметьте правильный ответ</p> <p>Надежность восстанавливаемых изделий</p> <p>а) безотказность, долговечность, сохраняемость б) безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость в) безотказность, ремонтпригодность, сохраняемость</p> <p style="text-align: center;"><b>Билет №</b></p> <p>1. Свойства, характеризующие надежность объектов энергетики: устойчивость, способность, режимная управляемость. 2. Аналитический метод надежности. 3. Тестовая задача.</p> <p>Отметьте правильный ответ</p> <p>Момент прекращения доработок оборудования</p> <p>а) по показателям надежности б) по стоимостным характеристикам в) по показателям надежности и по стоимостным характеристикам</p> <p style="text-align: center;"><b>Билет №</b></p> <p>1. Свойства, характеризующие надежность объектов энергетики: устойчивоспособность, режимная управляемость. 2. Аналитический метод надежности. 3. Тестовая задача.</p> <p>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>При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Правильность выполнения задания</li> <li>2. Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины</li> <li>3. Владение специальными терминами и использование их при ответе.</li> <li>4. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы</li> <li>5. Логичность и последовательность ответа</li> <li>6. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</li> </ol>
1	2
	<p>От 37 до 40 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.</p> <p>При выставлении баллов учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Знание понятий, категорий</li> <li>2. Владение методами и технологиями, запланированными в РПД</li> <li>3. Владение специальными терминами и использование их при ответе.</li> <li>4. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы</li> <li>5. Логичность и последовательность ответа</li> <li>6. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем</li> </ol> <p>От 30 до 36 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе.</p> <p>От 20 до 29 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументиро-</p>

	<p>ванные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.</p>
--	--

*Максимальное количество баллов за зачет - 40*