

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор/Декан  
института механики и энергетики  
Мастепаненко Максим Алексеевич

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.О.38 Надежность технических систем**

**35.03.06 Агроинженерия**

**Автоматизация и роботизация технологических процессов**

бакалавр

очная

## 1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины Надежность технических систем является формирование у студентов бакалавриата компетенций, направленных на получение теоретических знаний и практических навыков по анализу, синтезу и использованию систем автоматики на базе современных технических средств, применяемых для автоматизации сельскохозяйственного производства.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	ОПК-1.1 Способен применять основные законы математических, естественнонаучных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	<b>знает</b> основные законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин <b>умеет</b> использовать знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии <b>владеет навыками</b> навыками решения типовых задач в области агроинженерии
ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;	ОПК-4.1 Использует материалы научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства	<b>знает</b> результаты научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования <b>умеет</b> использовать материалы научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства <b>владеет навыками</b> приемами использования материалов научных исследований по совершенствованию энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства.
ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;	ОПК-4.2 Обосновывает применение современного энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства	<b>знает</b> Современное энергетическое оборудование <b>умеет</b> Применять современное энергетическое оборудование, средства автоматизации и электрификации сельского хозяйства <b>владеет навыками</b> Навыками применения современного энергетического оборудования

ОПК-5 Способен участвовать проведении экспериментальных исследований профессиональной деятельности;	ОПК-5.1 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства	<b>знает</b> Методы проведения экспериментальных исследований в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства <b>умеет</b> Проводить экспериментальные исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства <b>владеет навыками</b> Под руководством специалиста более высокой квалификации участие в проведении экспериментальных исследований
ОПК-5 Способен участвовать проведении экспериментальных исследований профессиональной деятельности;	ОПК-5.2 Использует классические и современные методы исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства	<b>знает</b> Методы исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства <b>умеет</b> проводить исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства <b>владеет навыками</b> Навыками использования классических и современных методов исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Надежность технических систем» является дисциплиной обязательной части программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 4 семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Надежность технических систем» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Информационные технологии

Основы производства продукции растениеводства

Химия

Начертательная геометрия и инженерная графика

Прикладная механика

Компьютерное проектирование

Электротехнические материалы

Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Физика

Математика

Информатика Основы производства продукции растениеводства

Информационные технологии  
Основы производства продукции растениеводства  
Химия  
Начертательная геометрия и инженерная графика  
Прикладная механика  
Компьютерное проектирование  
Электротехнические материалы  
Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)  
Физика  
Математика  
ИнформатикаХимия  
Информационные технологии  
Основы производства продукции растениеводства  
Химия  
Начертательная геометрия и инженерная графика  
Прикладная механика  
Компьютерное проектирование  
Электротехнические материалы  
Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)  
Физика  
Математика  
ИнформатикаМатематика  
Информационные технологии  
Основы производства продукции растениеводства  
Химия  
Начертательная геометрия и инженерная графика  
Прикладная механика  
Компьютерное проектирование  
Электротехнические материалы  
Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)  
Физика  
Математика  
ИнформатикаЦифровые технологии в агроинженерии  
Информационные технологии  
Основы производства продукции растениеводства  
Химия  
Начертательная геометрия и инженерная графика  
Прикладная механика  
Компьютерное проектирование  
Электротехнические материалы  
Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)  
Физика  
Математика  
ИнформатикаОзнакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Информационные технологии  
Основы производства продукции растениеводства  
Химия  
Начертательная геометрия и инженерная графика  
Прикладная механика  
Компьютерное проектирование  
Электротехнические материалы  
Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)  
Физика  
Математика  
ИнформатикаФизика  
Информационные технологии  
Основы производства продукции растениеводства  
Химия  
Начертательная геометрия и инженерная графика  
Прикладная механика  
Компьютерное проектирование  
Электротехнические материалы  
Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)  
Физика  
Математика  
ИнформатикаЭлектротехнические материалы  
Информационные технологии  
Основы производства продукции растениеводства  
Химия  
Начертательная геометрия и инженерная графика  
Прикладная механика  
Компьютерное проектирование  
Электротехнические материалы  
Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)  
Физика  
Математика  
ИнформатикаМатериаловедение и технология конструкционных материалов  
Информационные технологии  
Основы производства продукции растениеводства  
Химия  
Начертательная геометрия и инженерная графика  
Прикладная механика  
Компьютерное проектирование  
Электротехнические материалы  
Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)  
Физика  
Математика  
ИнформатикаНачертательная геометрия и инженерная графика

Информационные технологии  
 Основы производства продукции растениеводства  
 Химия  
 Начертательная геометрия и инженерная графика  
 Прикладная механика  
 Компьютерное проектирование  
 Электротехнические материалы  
 Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)  
 Физика  
 Математика  
 Информатика  
 Прикладная механика

Освоение дисциплины «Надежность технических систем» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена  
 Выполнение и защита выпускной квалификационной работы  
 Электрические машины  
 Электроснабжение  
 Автоматика  
 Электрические измерения  
 Электронная техника  
 Основы микропроцессорной техники  
 Гидравлика  
 Теплотехника  
 Электротехнологии  
 Электропривод

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины «Надежность технических систем» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
4	72/2	18		36	18		За
в т.ч. часов: в интерактивной форме		4		8			

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
4	72/2			0.12			

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций	Код индикаторов достижения компетенций
			всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
					Практические	Лабораторные				
1.	1 раздел. Раздел 1 Общие сведения о теории надежности технических систем и систем электроснабжения.									
1.1.	Общие сведения о теории надежности технических систем и систем электроснабжения.	4	10	2		8	2	КТ 1	Устный опрос	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2
1.2.	Математический аппарат теории надежности технических систем и систем электроснабжения.	4	8	2		6	2	КТ 1	Устный опрос	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2
1.3.	Определение параметров и характеристик надёжности по статистическим данным об отказах электрооборудования.	4	14	6		8	2	КТ 1	Устный опрос	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2
1.4.	Математические модели надёжности систем электроснабжения.	4	6	2		4	4	КТ 2	Устный опрос	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2

1.5.	Методы расчета надежности систем электроснабжения.	4	4	2		2	2	КТ 2	Контекстная задача	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2
1.6.	Экономические аспекты надежности.	4	6	2		4	2	КТ 2	Тест	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2
1.7.	Синтез систем электроснабжения по уровню надежности.	4	6	2		4	4	КТ 2	Тест	ОПК-1.1, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2
Промежуточная аттестация		За								
Итого			72	18		36	18			
Итого			72	18		36	18			

### 5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Общие сведения о теории надежности технических систем и систем электроснабжения.	Общие сведения о теории надежности технических систем и систем электроснабжения	2/-
Математический аппарат теории надежности технических систем и систем электроснабжения.	Математические модели надёжности систем электроснабжения. Комплексные показатели надежности	2/2
Определение параметров и характеристик надёжности по статистическим данным об отказах электрооборудования.	Классификация методов определения надежности. Характеристики расчетных методов определения надежности.	2/2
Определение параметров и характеристик надёжности	Метод наименьших путей и сечений,	4/-

по статистическим данным об отказах электрооборудования.	метод декомпозиции, методы дерева отказов. Методы на основе пространства состояний. Объединение состояний. Расчеты вероятности безотказной работы методом пространства состояний.	
Математические модели надёжности систем электроснабжения.	Математические модели надёжности систем электроснабжения. Источники статистических данных в системах электроснабжения и их обработка.	2/-
Методы расчета надёжности систем электроснабжения.	Методы оценки параметров системы электроснабжения по критериям отказа. Допустимые режимы работы элементов системы электроснабжения.	2/-
Экономические аспекты надёжности.	Экономические основы надёжности.	2/2
Синтез систем электроснабжения по уровню надёжности.	Синтез систем электроснабжения по уровню надёжности.	2/-
Итого		18

### 5.2.2. Лабораторные занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Общие сведения о теории надёжности технических систем и систем электроснабжения.	Определение показателей надёжности элементов систем электроснабжения	лаб.	4
Общие сведения о теории надёжности технических систем и систем электроснабжения.	Определение рисков системы	лаб.	4
Математический аппарат теории надёжности технических систем и систем электроснабжения.	Определение закона распределения вероятности безотказной работы элементов системы электроснабжения	лаб.	6
Определение параметров и характеристик надёжности по статистическим данным об отказах	Определение надёжности систем электроснабжения с применением методов на основе логических схем	лаб.	8

электрооборудования.			
Математические модели надёжности систем электроснабжения.	Определение надёжности систем электроснабжения с применением методов на основе пространства состояний	лаб.	4
Методы расчета надёжности систем электроснабжения.	Определения показателей надёжности электрооборудования по статистическим данным	лаб.	2
Экономические аспекты надёжности.	Определение критериев отказа для структурной и балансовой надёжности	лаб.	4
Синтез систем электроснабжения по уровню надёжности.	Определение критериев отказа для режимной надёжности	лаб.	4

### 5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

### 5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Нормативные документы в области надёжности электроэнергетических систем. Интегральные и дифференциальные показатели надёжности. Показатели надёжности систем электроснабжения и их нормативные значения, их	2
отказа. Элементы теории вероятностей. Распределение вероятностей по экспоненциальному закону, закон Вейбулла, нормальному закону,	2
основе логических схем. Метод наименьших путей и сечений, метод декомпозиции, методы дерева отказов. Методы на основе пространства состояний. Объединение состояний. Расчеты ве-	2
затели и характеристики надёжности. Коэффициент готовности. Коэффициент оперативной готовности. Источники статистических данных в системах электро-	4
Влияния резервирования и устройств релейной защиты на надёжность систем электроснабжения	2

Экономические основы надежности. Определение оптимальных затрат на резервирование.	2
надежности элементов системы электроснабжения. Экономические последствия прорывов в электроснабжении. Решение задач определения оптимального резервирования различными ме-	4

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Надежность технических систем» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Надежность технических систем».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Надежность технических систем».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ (контекстная задача) (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Общие сведения о теории надежности технических систем и систем электроснабжения.. Единичные показатели надежности систем. Нормативные документы в области надежности электроэнергетических систем. Интегральные и дифференциальные показатели надежности. Показатели надежности систем электроснабжения и их нормативные значения, их значение для потребителей.	Л1.1	Л2.1	Л3.1
2	Математический аппарат теории надежности технических систем и систем электроснабжения.. Виды надежности электроэнергетических систем. Структурная, балансовая и режимная надежности их характеристики. Понятие критериев отказа. Элементы теории вероятностей. Распределение вероятностей по экспоненциальному закону, закон Вейбулла, нормальному закону, закону Пуассона. Стационарное значение интегральной функции надёжности.	Л1.1	Л2.1	Л3.1
3	Определение параметров и характеристик надёжности по статистическим данным	Л1.1	Л2.1	Л3.1

	об отказах электрооборудования.. Характеристики расчетных методов определения надежности. Методы на основе логических схем. Метод наименьших путей и сечений, метод декомпозиции, методы дерева отказов. Методы на основе пространства состояний. Объединение состояний. Расчеты вероятности безотказной работы методом пространства состояний.			
4	Математические модели надёжности систем электроснабжения.. Комплексные показатели и характеристики надёжности. Коэффициент готовности. Коэффициент оперативной готовности. Источники статистических данных в системах электроснабжения и их обработка.	Л1.1	Л2.1	Л3.1
5	Методы расчета надежности систем электроснабжения.. Влияния резервирования и устройств релейной защиты на надёжность систем электроснабжения	Л1.1	Л2.1	Л3.1
6	Экономические аспекты надежности.. Экономические основы надежности. Определение оптимальных затрат на резервирование.	Л1.1	Л2.1	Л3.1
7	Синтез систем электроснабжения по уровню надежности.. Резервирование в зависимости от надежности элементов системы электроснабжения. Экономические последствия прорывов в электроснабжении. Решение задач определения оптимального резервирования различными методами.	Л1.1	Л2.1	Л3.1

## 7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Надежность технических систем»

### 7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-1.1:Способен применять основные законы математических,	Автоматика							x	
	Гидравлика						x		
	Математика	x	x	x					



Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
	Электротехнологии							x	
ОПК-5.1:Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства	Автоматика							x	
	Гидравлика						x		
	Материаловедение и технология конструкционных материалов		x	x					
	Метрология, стандартизация и сертификация				x				
	Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)		x						
	Основы микропроцессорной техники					x			
	Основы производства продукции животноводства				x				
	Теплотехника					x			
	Электрические измерения					x			
	Электрические машины					x	x		
	Электронная техника						x		
	Электропривод							x	x
	Электротехнические материалы		x						
	Электротехнологии								x
ОПК-5.2:Использует классические и современные методы исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства	Автоматика							x	
	Гидравлика						x		
	Материаловедение и технология конструкционных материалов		x	x					
	Метрология, стандартизация и сертификация				x				
	Механизация технологических процессов в АПК				x				
	Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)		x						
	Основы производства продукции растениеводства			x					
	Теплотехника					x			
	Электронная техника						x		
	Электропривод							x	x
	Электроснабжение								x
	Электротехнические материалы		x						
	Электротехнологии								x

**7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Надежность технических систем» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Надежность технических систем» проводится в виде Зачет.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

### Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций		Максимальное количество баллов
<b>4 семестр</b>			
КТ 1	Устный опрос		10
КТ 2	Устный опрос		10
КТ 2	Контекстная задача		5
КТ 2	Тест		5
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>			<b>30</b>
Посещение лекционных занятий			20
Посещение практических/лабораторных занятий			20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях			30
Итого			100
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
<b>4 семестр</b>			
КТ 1	Устный опрос	10	<p>В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:</p> <p>Критерии оценки посещения и работы на лекционных занятиях (максимум 10 баллов)</p> <p>- 10 баллов – студент посетил все лекции, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя.</p> <p>-1 балл – за каждый пропуск лекций</p>

		<p>или замечание преподавателя по поводу отсутствия активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.</p> <p>Критерии оценки работы студента на практических занятиях</p> <p>Результативность работы на практических занятиях оценивается преподавателем по результатам собеседований, активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме, и качеству выполнения письменных заданий (тестирование) по дисциплине.</p> <p>Собеседование, тестирование (оценка знаний – мах 3 балла)</p> <p>3 балла – за оцененные на «отлично» ответы на поставленные преподавателем вопросы, наличие 80% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;</p> <p>2,5 балла – за оцененные на «хорошо» ответы на поставленные преподавателем вопросы, и наличие 70% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины;</p> <p>2 балла – за оцененные на «удовлетворительно» ответы на поставленные преподавателем вопросы и наличие 50% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины.</p> <p>1,5 балла – за оцененные на «удовлетворительно» ответы на поставленные преподавателем вопросы и наличие 40% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины.</p> <p>1 балл – за оцененные на «удовлетворительно» ответы на поставленные преподавателем вопросы и наличие 30% правильных ответов на тестовые задания по всем темам дисциплины.</p> <p>Выполнение заданий на практических работах (оценка умений – мах 5 баллов)</p> <p>5 баллов – за оцененное на «отлично» выполнение</p>
--	--	--

			<p>практических заданий по всем темам дисциплины, т.е. практические задания выполнены правильно, аккуратно и в установленные преподавателем сроки;</p> <p>4 балла – за оцененное на «хорошо» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, практические задания выполнены правильно, аккуратно, но с нарушением установленных преподавателем сроков;</p> <p>3 балла - за оцененное на «удовлетворительно» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, практические задания выполнены с незначительными ошибками, не аккуратно, с нарушением установленных преподавателем сроков;</p> <p>2 балла - за оцененное на «удовлетворительно» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, т.е. практические задания выполнены с существенными ошибками, не аккуратно, с нарушением установленных преподавателем сроков;</p> <p>1 балл - за оцененное на «удовлетворительно» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, т.е. выполнены не все практические, а выполненные имеют существенные ошибки, не сданы преподавателю в установленные сроки.</p>
--	--	--	--

КТ 2	Устный опрос	10	<p>Выполнение творческих заданий на практических занятиях, проводимых в интерактивных формах (оценка навыков – мах 7 баллов)</p> <p>7 баллов – за оцененное на «отлично» выполнение заданий на практических занятиях, проводимых в интерактивных формах по заданной теме дисциплины;</p> <p>5 баллов – за оцененное на «хорошо» выполнение заданий на практических занятиях, проводимых в интерактивных формах по заданной теме дисциплины;</p> <p>3 балла - за оцененное на «удовлетворительно» выполнение практических заданий на практических занятиях, проводимых в интерактивных формах, практические задания выполнены с незначительными ошибками;</p> <p>2 балла - за оцененное на «удовлетворительно» выполнение заданий на практических занятиях, проводимых в интерактивных формах по заданной теме дисциплины, т.е. практические задания выполнены с существенными ошибками, не аккуратно, с нарушением установленных преподавателем сроков;</p> <p>1 балл - за оцененное на «удовлетворительно» выполнение практических заданий по всем темам дисциплины, т.е. выполнены не все практические, а выполненные имеют существенные ошибки, не сданы преподавателю в установленные сроки</p>
------	--------------	----	---

КТ 2	Контекстная задача	5	<p>Практико-ориентированные задания – задания направленные на использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности.</p> <p>а) репродуктивного уровня (умения), позволяющие оценивать и диагностировать способность обучающегося применять имеющиеся знания при решении профессиональных задач;  Критерии оценки  2 балла. При выполнении задания нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.  1,5 балла. Задание выполнено в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы.  1 балла. Задание выполнено, но допущены ошибки, искажающие выводы.  0 баллов. Задание не выполнено.</p> <p>б) реконструктивного уровня (умения, навыки), позволяющие оценивать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;  Критерии оценки  3 баллов. При выполнении задания нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.  2,5 баллов. При выполнении задания нет затруднений, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны неправильные выводы.  2 балла. При выполнении задания возникли затруднения, получен верный ответ. Сделаны неправильные выводы.  1 балл. Задание выполнено, но допущены незначительные ошибки, искажающие выводы.  0 баллов. Задание не выполнено.</p> <p>в) творческого уровня (навыки), позволяющие оценивать способность обучающегося инте-</p>
------	--------------------	---	---

			<p>гировать знания различных областей при решении профессиональных задач, аргументировать собственную точку зрения.</p> <p>Критерии оценки</p> <p>10 баллов. При выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено рациональным способом. Сделаны правильные выводы.</p> <p>8-9 баллов. При выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом. Сделаны правильные выводы.</p> <p>6-7 баллов. При выполнении задания нет ошибок, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом. Сделаны неправильные выводы.</p> <p>4-5 баллов. При выполнении задания допущены незначительные ошибки, получен верный ответ, задание выполнено нерациональным способом. Сделаны неправильные выводы.</p> <p>2-3 балла. Задание выполнено, но допущены ошибки, искажающие выводы.</p> <p>0 баллов. Задание не выполнено.</p>
--	--	--	--

КТ 2	Тест	5	<p>Рейтинговая оценка знаний при проведении текущего контроля успеваемости на контрольных точках позволяет обучающемуся набрать до 60 баллов. Знания, умения и навыки по формируемым компетенциям оцениваются по результатам выполнения письменной контрольной работы (контрольная точка), которая включает теоретический вопрос (оценка знаний) и практико-ориентированные задания (оценка умений и навыков).</p> <p>Критерии оценки ответа на теоретический вопрос (знания):</p> <p>5 баллов – при полном знании и понимании содержания раздела, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;</p> <p>4 баллов – при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более четырех неточностей;</p> <p>3 баллов – показано понимание, но неполное знание вопроса, недостаточное умение формулировать свои знания по данному разделу;</p> <p>2 балла – при несоответствии ответа, либо при представлении только плана ответа;</p> <p>1 балл – при полном несоответствии всем критериям;</p> <p>0 баллов – при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.</p>
------	------	---	---

### Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

## Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «Надежность технических систем» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и без привязке к набранным баллам. Студентам, набравшим более 65 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, не набравшие 65 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД. Максимальная сумма баллов по промежуточной аттестации (зачету) устанавливается в 15 баллов

Вопрос билета	Количество баллов
Теоретический вопрос	до 5
Задания на проверку умений	до 5
Задания на проверку навыков	до 5

### Теоретический вопрос

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

### Задания на проверку умений и навыков

5 баллов Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

2 баллов Задания выполнены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задания выполнены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задания выполнены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

### 7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Надежность технических систем»

#### Раздел I

1. Основные понятия, термины и определения теории надежности в электроэнергетике.
2. Нормативные требования к надежности электроснабжения потребителей.
3. Задачи надежности при проектировании и эксплуатации систем электроснабжения.
4. Понятие отказа. Критерии отказа.
5. Виды надежности электроэнергетических систем.
6. Показатели надежности систем электроснабжения.
7. Понятие средней наработки на отказ, вероятности безотказной работы
8. Случайные величины и их характеристики. Законы распределения случайных величин, ис

пользуемые в теории надежности.

12. Показатели надежности неремонтируемого электрооборудования.
13. Показатели надежности ремонтируемого электрооборудования.
14. Взаимосвязь между показателями надежности.
15. Ремонтопригодность электрооборудования.
16. Долговечность и сохраняемость электрооборудования.
17. Комплексные показатели надежности.
18. Статистическая оценка показателей надежности.
19. Законы распределения случайных величин, используемые в теории надежности.
20. Расчетные методы определения надежности систем электроснабжения
- 21 Экспериментальные методы определения надежности
22. Методы расчета надежности на основе логических схем
23. Методы расчета надежности на основе минимальных путей и сечений
24. Методы расчета надежности на основе дерева отказов
25. Методы расчета надежности с использованием пространства состояний
26. Методы расчета балансовой надежности

#### Раздел II

27. Определение надежности элементов систем электроснабжения по данным об их эксплуатации

28. Коэффициент готовности и коэффициент технического использования
29. Обработка статистических данных при определении надежности электрооборудования
30. Оценка критериев отказа для режимной надежности
31. Оценка критериев отказа для режимной балансовой
32. Оценка критериев отказа для режимной структурной
33. Оптимальное резервирования. Решение задачи оптимального резервирования методом наискорейшего спуска.
34. Принципы составления систем дифференциальных уравнений для описания процессов отказов и восстановления элементов и систем.
35. Приемы формализации при формировании систем дифференциальных уравнений для описания процессов отказов и восстановления элементов и систем.
36. Расчёт надежности системы внешнего электроснабжения при питании от одного источника электроэнергии.
37. Расчёт надежности системы внешнего электроснабжения при питании от двух независимых источников электроэнергии.
38. Основные схемы внутреннего электроснабжения. Характеристика надежности.
39. Системы гарантированного электроснабжения и характеристика её надежности.
40. Современные методы расчета надежности.
41. Методы расчета недоотпуска электроэнергии на различных интервалах времени и при

переменных коммутационных состояниях систем.

42. Влияние резервирования на надежность систем электроснабжения.

43. Экономические последствия перерывов в электроснабжении.

44. Современные методы обеспечения надежности в системах внешнего электроснабжения.

45. Влияние принципов построения и особенностей управления систем электроснабжения на уровень надежности электроснабжения различных электроприемников и потребителей.

46. Основные приемы синтеза схем электроснабжения с заданным уровнем надежности.

1. Нормативная документация в области надежности систем электроэнергетики

2. Определение надёжности электроэнергетического оборудования по статистическим данным об его эксплуатации

3. Методы расчета режимов электрических сетей

4. Методы оценки критериев отказа структурной надежности

5. Методы оценки критериев отказа балансовой надежности

6. Методы оценки критериев отказа режимной надежности

7. Основы устойчивости энергосистем

8. Баланс активной и реактивной мощностей

9. Обзор информации производителей электрооборудования о его надежности

10. Влияние различных факторов на надежность систем электроснабжения

11. Учет коммутационной аппаратуры при расчете надежности

12. Учет действия релейной защиты и автоматики при расчетах надежности

13. Типовые показатели надежности систем электроснабжения

14. Методики определения закона распределения случайной величины

15. Обзор программного обеспечения для расчета надежности технических систем

16. Принципы работы программного обеспечения для расчета режимов электроэнергетических систем

17. Модели генерирующей части энергосистемы для расчет надежности

18. Модели нагрузки для расчета надежности энергосистем

19. Решение задач оптимального резервирования методом динамического программирования

20. Решение задач оптимального резервирования методом наискорейшего спуска

21. Экономические аспекты надежности систем электроснабжения

22. Надежность резервируемых систем

23. Вопрос надежности оборудования резерва

24. Методики выявления скрытых отказов

25. Надёжность систем электроснабжения при наличии резервных генераторов различных типов

26. Анализ надежности схему РУ 10 кВ

27. Оценка надежности электроэнергетического оборудования

28. Анализ показателей надежности устройство релейной защиты и автоматики

29. Анализ надежности систем оперативного тока на подстанциях

30. Применение численного моделирования при анализе надежности

31. Применение методов пространства состояний при оценке надежности систем электроснабжения

32. Расчет надежности устройств контроля и учета электрической энергии.

Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Надежность электроснабжения»

Контрольная точка № 1 (темы 1-3)

1. Типовые вопросы (оценка знаний):

Основные определения надежности в области электроэнергетики

1.

Основные законы распределения случайной величины

2.

Расчет показателей надежности методом логических схем

Типовые задания (оценка умений и навыков):

Дано: Распределение экспериментальных данных об длительности отказов заданного типа  
обо-

рудования.

$\Delta t_i$

0-1

1-2

2-3

3-4

4-5

5-6

6-7

7-8

$\Delta n_i$

66

41

30

18

9

6

4

2

$P_i^*$

0.38

0.23

0.17

0.1

0.051

0.034

0.022

0.011

Требуется определить: Требуется проверить гипотезу о экспоненциальном распределении с применением критерия  $\chi^2$  Пирсона

Дано: Для заданной схемы электроснабжения завода, приведенной на рисунке, составить логическую схему для расчета надежности и вычислить вероятность безотказной работы

методом логических схем, методом минимальных путей и сечений, методом пространства со-

стояний по заданным параметрам надежности элементов системы электроснабжения.

Средняя

годовая мощность завода составляет величину  $P_{зср} = 5$  МВт.

Требуется определить: вероятность безотказной работы системы электроснабжения и недоотпуск электроэнергии.

Элемент

V1, V3

L1

V2, V4

L2

V5

L3

V6

Тоткл, час в год

30

48

25

52

12

60

10

Контрольная точка № 2 (темы 4-6)

1. Типовые вопросы (оценка знаний):

Определение показателей надежности электрооборудования на основе данных об его

1. эксплуатации

Принципы расчета балансовой надежности

2.

Экономические аспекты обеспечения надежности

Типовые задания (оценка умений):

Дано: информация об отказах определённых линии электропередач Л-19, Л-30, Л-25 напряже-

нием 110 кВ ставропольской энергосистемы за 2004-2010 годы.

Определить: коэффициент готовности, коэффициент технического использования, параметр потока отказов заданных линий.

Дано: Пусть система состоит из элементов с разными показателями надежности, причем для повышения надежности применяются различные способы резервирования на различных участ-

ках (рисунок). Общая стоимость системы без резерва 22 ед.

Требуется определить оптимальный резерв на каждом участке для двух случаев: 1) общая стоимость системы должна быть не более 50 ед.; 2) вероятность безотказной работы системы

должна быть не менее 0,85.

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### основная

Л1.1 Коган, Е. А., Юрченко А. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]:учебник. - НИЦ ИНФРА-М, 2021. - 250 с – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=398687>

### дополнительная

Л2.1 Пискарев А. В. Надежность технологических систем машиноиспользования в растениеводстве: совершенствование методов проектирования и эксплуатации на основе системного подхода [Электронный ресурс]:моногр.. - Новосибирск: НГАУ, 2010. - 385 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=4573](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4573)

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

Л3.1 Тремясов В. А., Кривенко Т. В. Теория надежности в энергетике. Надежность систем генерации, использующих ветровую и солнечную энергию [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Магистратура. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2017. - 164 с. – Режим доступа: <http://new.znanium.com/go.php?id=1031885>

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1		<a href="https://electrono.ru">https://electrono.ru</a>
2		<a href="https://www.radioingener.ru">https://www.radioingener.ru</a>

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

### Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Профессиональный уровень бакалавриата инженерного профиля во много зависит от того освоил ли он процессы и явления, которые происходят в электроустановках, принципы построения и

функционирования отдельных элементов и электроэнергетической системы в целом.

Работа на лекции Умение достаточно полно записать содержание лекции – важнейший навык, без которого нельзя успешно учиться. Навык конспектирования легко поддается формированию. Конспекты имеют свои особенности:

1. Конспект требует быстрой записи.
2. Конспект должен легко читаться и хорошо запоминаться.
3. В конспекте допускаются такие формы, которые понятны только автору.
4. Конспект – это запись смысла лекции.

Работа с литературой. Владение методическими приемами работы с литературой - одна из важнейших задач студента. Углубленная работа с книгой – гарантия того, что студент станет хорошим специалистом и в будущей профессиональной деятельности будет способен самостоятельно овладевать новыми знаниями.

Работа с книгой включает следующие этапы.

1. Предварительное знакомство с содержанием всей книги или какого-то ее раздела.
2. Углубленное чтение текста книги должно преследовать следующие цели: усвоить основные положения; усвоить фактический материал; логическое обоснование главной мысли

и

выводов.

3. Составление плана прочитанного текста. Это необходимо тогда, когда работа не конспектируется, но отдельные положения могут пригодиться на занятиях, при выполнении

курсо-

вых, дипломных работ, для участия в научных исследованиях.

4. Составление тезисов или конспекта книги или ее части.

5. Написание реферата.

Тезисы надо писать своими словами, но наиболее важные положения изучаемой работы лучше записать в виде цитаты. Цитат или выписки из книги можно рассматривать как дополне-

ние к тезисам.

Конспект - это краткий пересказ своими словами содержания работы или ее части. Правильно составленный конспект определяет уровень, степень понимания и усвоения изучаемой

работы. Оформление конспекта должно включать следующее: название работы, главы, сам текст конспекта.

Текст следует писать аккуратно и разборчиво. Это значительно облегчит использование конспекта, т.к. при последующем изучении все усилия будут направлены на осмысление содержания, а не на расшифровку. Каждая фраза в конспекте должна быть наполнена смысловым содержанием. Объем конспектов должен быть в 10-15 раз меньше объема конспектируемого текста. Многословие конспекта – не просто его недостаток, а свидетельство недостаточной чет-

кости и ясности мышления. Конспектирование учебника следует начинать после изучения записей лекций, проработки учебных пособий. В таком случае, конспектирование станет логиче-

ским продолжением и развитием известных студенту положений.

Очень важно не ограничиваться одним изложением текста, в конспект следует вносить собственные мысли, комментарии к содержанию изучаемой работы. Это наиболее существен-

ный показатель творческого отношения к изучаемому разделу, ценнейший результат самостоятельного труда.

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).**

*11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения*

1. Kaspersky Total Security - Антивирус

*11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства*

1. Kaspersky Total Security - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	206/ЭЭ Ф  204/ЭЭ Ф	<p>Оснащение: специализированная мебель на 117 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., телевизор LG 65UH LED -1 шт., Звуковая аппаратура – 1 шт., документ-камера портативная Aver Vision – 1 шт., коммутатор Comrex DS – 1 шт., магнитно-маркерная доска 90x180 – 1шт, учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p> <p>Оснащение: Специализированная мебель на 24 посадочных места. Лабораторное оборудование для исследования эксплуатационных свойств выключателей автоматических (ВА), Лабораторное оборудование для исследования эксплуатационных свойств устройств защитного отключения (УЗО), Лабораторное оборудование для исследования допустимой токовой нагрузки проводов и кабелей, Лабораторное оборудование для исследования эксплуатационных свойств измерительных трансформаторов тока и напряжения (ИТТн), Лабораторное оборудование для исследования</p>
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		
		418/НК	Оснащение: специализированная мебель на 40 посадочных мест, стол преподавателя – 1 шт., Sharp 70" Информационный ЖК-дисплей – 1 шт., магнитно-маркерная доска – 1 шт.

### 13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Надежность технических систем» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 813).

Автор (ы)

\_\_\_\_\_ зав. каф. , ктн Шарипов Ильдар Курбангалиевич

Рецензенты

\_\_\_\_\_ доц. , ктн Антонов Сергей Николаевич

Рабочая программа дисциплины «Надежность технических систем» рассмотрена на заседании Кафедры электроснабжения и эксплуатации электрооборудования протокол № 12 от 11.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Шарипов Ильдар Курбангалиевич

Рабочая программа дисциплины «Надежность технических систем» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт механики и энергетики протокол № 7 от 17.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Руководитель ОП \_\_\_\_\_