

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

энергетики и управления

(наименование факультета)

А.С. Гудим

(подпись, ФИО)

«30» 06 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Надежность и качество электроснабжения**

Направление подготовки	<i>13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника"</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Электроснабжение</i>
Квалификация выпускника	<i>бакалавр</i>
Год начала подготовки (по учебному плану)	<i>2020</i>
Форма обучения	<i>заочная</i>
Технология обучения	<i>традиционная</i>

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
<i>4</i>	<i>7</i>	<i>3</i>

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
<i>Зачет</i>	<i>Кафедра ЭМ - Электромеханика</i>

Комсомольск-на-Амуре 2020

Разработчик рабочей программы:

Профессор, докт. тех. наук, доцент  
(должность, степень, ученое звание)

  
(подпись)

С.Н. Иванов  
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ЭМ  
(наименование кафедры)

  
(подпись)

А.В. Сериков  
(ФИО)

## 1 Общие положения

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Надежность и качество электроснабжения» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 144 от 28.02.2018, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Электроснабжение» по направлению 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника".

Практическая подготовка реализуется в соответствии с приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 885/390 "О практической подготовке обучающихся" на основе профессионального стандарта 20.032 «РАБОТНИК ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ОБОРУДОВАНИЯ ПОДСТАНЦИЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ».

Обобщенная трудовая функция: I. Инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций.

Задачи дисциплины	Дать представление о теоретических и физических основах анализа надежности и качества систем электроснабжения, сформировать знания о надежности и качестве систем электроснабжения, методах расчета показателей надежности, разработке планов мероприятий по повышению надежности и экономичности работы электротехнического оборудования.
Основные разделы / темы дисциплины	Основы анализа надежности и качества систем электроснабжения. Показатели надежности систем электроснабжения и методы их расчета. Обеспечение и повышение надежности и качества работы систем электроснабжения.

### 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Надежность и качество электроснабжения» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Общепрофессиональные</b>		
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1 Знает фундаментальные законы природы, основные физические и математические законы ОПК-3.2 Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера ОПК-3.3 Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	Знать теоретические и физические основы анализа надежности и качества систем электроснабжения; уметь проводить оценку показателей надежности и качества систем электроснабжения; владеть навыками расчета показателей надежности, разработки планов мероприятий по повышению надежности и экономичности работы электротехнического оборудования.

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Надежность и качество электроснабжения» изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и (или) опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Химия», «Математика», «Физика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Техническая механика», «Теоретические основы электротехники», «Электроника».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Надежность и качество электроснабжения», будут востребованы при прохождении государственной итоговой аттестации.

Дисциплина «Надежность и качество электроснабжения» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения практических занятий.

Дисциплина «Надежность и качество электроснабжения» в соответствии с Федеральным законом от 31.07.2020 N304-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" по вопросам воспитания обучающихся" в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся активной гражданской позиции, умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения творчески развитой личности, системы осознанных знаний, ответственности за выполнение учебно-производственных заданий.

## 3 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 з.е., 108 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	14
В том числе:	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	6
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	8*
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде	90

Объем дисциплины	Всего академических часов
вуза	
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет	4

\* 4 часа реализуется в форме практической подготовки

#### 4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<b>Раздел 1. Основы анализа надежности и качества систем электроснабжения</b>				
Общие вопросы надежности систем электроснабжения	2			10
Принципы обеспечения надежности систем электроснабжения	2			10
Повышение надежности систем электроснабжения	2			10
<b>Раздел 2. Показатели надежности систем электроснабжения и методы их расчета</b>				
Количественные показатели надежности		8*		40
Подготовка и оформление РГР				20
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>6</b>	<b>8</b>		<b>90</b>

\* 4 часа реализуется в форме практической подготовки

#### 5 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	30
Подготовка к занятиям семинарского типа	40
Подготовка и оформление РГР	20
<b>ИТОГО</b>	<b>90</b>

## **6 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

## **7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **8.1 Основная литература**

1) Хорольский, В. Я. Надежность электроснабжения [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Я. Хорольский, М.А. Таранов. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 127 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php?> (дата обращения: 02.04.2021).

2) Секретарев, Ю.А. Надежность электроснабжения [Электронный ресурс] / Секретарев Ю.А. - Новосиб.: НГТУ, 2010. - 104 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php?> (дата обращения: 02.04.2021).

3) Васильева, Т.Н. Надежность электрооборудования и систем электроснабжения [Электронный ресурс] / Т.Н. Васильева. - М.: Гор.линия-Телеком, 2015. - 152 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php?> (дата обращения: 02.04.2021).

### **8.2 Дополнительная литература**

4) Карташев, И.И. Управление качеством электроэнергии: учебное пособие для вузов / И. И. Карташев, В. Н. Тульский, Р. Г. Шамонов и др.; Под ред. Ю.В. Шарова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательский дом МЭИ, 2008. - 354с.

5) Пантелеев, В. И. Многоцелевая оптимизация и автоматизированное проектирование управления качеством электроснабжения в электроэнергетических системах [Электронный ресурс] : монография / В. И. Пантелеев, Л. Ф. Поддубных. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2009. - 194 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php?> (дата обращения: 02.04.2021).

6) Ушаков, В.Я. Современные проблемы электроэнергетики [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Ушаков В.Я. - Томск: Изд-во Томского политех. университета, 2014. - 447 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php?> (дата обращения: 02.04.2021).

### **8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

Методические указания (Иванов, С.Н. Надежность электроснабжения / С.Н. Иванов, А.А. Скрипилев / Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КнАГТУ», 2017. – 160 с.) приведены в личном кабинете студента.

### **8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

- 1) Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM - <http://www.znanium.com>
- 2) Электронно-библиотечная система IPRbooks - <http://www.iprbookshop.ru>
- 3) Информационно-справочная система «Консультант плюс».

## 8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

[https://ohranatruda.ru/ot\\_biblio/instructions/](https://ohranatruda.ru/ot_biblio/instructions/)

<http://elektrik.info/main/school>

<https://esmontaj.ru/useful-info>

## 8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: <a href="https://www.openoffice.org/license.html">https://www.openoffice.org/license.html</a>

## 8 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

### 9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (лабораторными) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

### 9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

### 9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

#### **9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

#### **9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;



- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

#### **Методические указания при работе над конспектом лекции**

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций и т.д.

#### **Методические указания по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к практическим занятиям**

Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы необходимо стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале и т.д.

#### **Методические указания по выполнению расчетно-графической работы**

Теоретическая часть расчетно-графической работы выполняется по установленным темам с использованием практических материалов. К каждой теме расчетно-графической работы рекомендуется примерный перечень узловых вопросов, список необходимой литературы. Излагая вопросы темы, следует строго придерживаться плана. Работа не должна представлять пересказ отдельных глав учебника или учебного пособия. Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов, внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, диаграммами и т.д.

## **10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **10.1 Учебно-лабораторное оборудование**

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
100-3	Лаборатория математического моделирования	Персональные ЭВМ с программным обеспечением Elcut студенческий 6.4

### **10.2 Технические и электронные средства обучения**

#### **Лекционные занятия.**

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

#### **Лабораторные занятия.**

Для лабораторных занятий используется аудитория № 302/3, оснащенная оборудованием, указанным в табл. 6:

#### **Самостоятельная работа.**

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КНАГУ:

- читальный зал НТБ КНАГУ.
- компьютерные классы (ауд. 202, 207, 211 корпус № 3).

### **11 Иные сведения**

#### **Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ<sup>1</sup>**  
**по дисциплине**

**Надежность и качество электроснабжения**

Направление подготовки	<i>13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника"</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Электроснабжение</i>
Квалификация выпускника	<i>бакалавр</i>
Год начала подготовки (по учебному плану)	<i>2021</i>
Форма обучения	<i>заочная</i>
Технология обучения	<i>традиционная</i>

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
<i>4</i>	<i>7</i>	<i>3</i>

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
<i>Зачет</i>	<i>Кафедра ЭМ - Электромеханика</i>

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

<sup>1</sup> В данном приложении представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Общепрофессиональные</b>		
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1 Знает фундаментальные законы природы, основные физические и математические законы ОПК-3.2 Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера ОПК-3.3 Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	Знать теоретические и физические основы анализа надежности и качества систем электроснабжения; уметь проводить оценку показателей надежности и качества систем электроснабжения; владеть навыками расчета показателей надежности, разработки планов мероприятий по повышению надежности и экономичности работы электротехнического оборудования.

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Раздел 1	ОПК-3	Тест	Правильность ответов
Раздел 2	ОПК-3	Расчетно-графическая работа	Полнота и правильность выполнения задания

## 2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
7 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме «Зачет»</i>				
1	Тест	в течение семестра	50 баллов	50 баллов – 85-100 % правильных ответов – высокий уровень знаний; 25 баллов – 75-84 % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний; 10 баллов – 65-74 % правильных ответов – средний уровень знаний; 0 баллов – 0-64 % правильных ответов – очень низкий уровень знаний.

	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Сроки выполнения</b>	<b>Шкала оценивания</b>	<b>Критерии оценивания</b>
2	Расчетно-графическая работа	в течение семестра	50 баллов	50 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 25 баллов – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 10 баллов – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 0 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
<b>ИТОГО:</b>		-	100 баллов	-
<b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b> Пороговый (минимальный) уровень для аттестации в форме зачета – 75 % от максимально возможной суммы баллов				

**3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы**

**Тесты для текущего контроля по дисциплине**

**Тест 1**

1. Время от начала эксплуатации оборудования до ее технической непригодности это...

1. Ремонтпригодность. 2. Срок службы. 3. Сохранность аппаратуры.

2. Сохранение своих свойств системой зависит от:

1. Условий транспортировки. 2. Условий хранения. 3. Качества изготовления.

3. Чем характеризуется ремонтпригодность?

1. Квалификацией ремонтного персонала. 2. Временем вынужденного простоя. 3. Качеством ремонта.

4. Превышение веса, габаритов или стоимости системы, по сравнению с минимальной необходимостью, для заданной структуры, связанное с обеспечением заданной надежности называется

1. Ремонтпригодность. 2. Избыточность. 3. Надежность.

5. Вероятность того, что элемент или система не выйдет из строя в течение времени

T, есть

1. Отказ. 2. Надежность. 3. Сохранность.

6. Отказ является событием:

1. Закономерным. 2. Случайным. 3. Ожидаемым. 4. Единичным.

7. Что называется повышением надежности, путем включения резервных элементов при разработке схемы

1. Надежность. 2. Резервирование. 3. Сохранность. 4. Избыточность.

8. Какие отказы не приводят к отказу других элементов системы

1. Закономерные. 2. Независимые. 3. Зависимые. 4. Случайные.

9. Надежность это:

1. Это свойство аппаратуры находиться в исправном состоянии в процессе хранения.

2. Это свойство аппаратуры сохранять свои параметры в определенных пределах при данных условиях эксплуатации.

3. Это приспособленность аппаратуры к обнаружению и устранению отказа.

10. Событие после появления, которого выходные параметры характеристики аппаратуры выходят за допустимые пределы это:

1. Избыточность. 2. Отказ. 3. Срок службы.

Тест 2

1. Интенсивность отказов – это...

1. Качественная характеристика. 2. Характеристика оптимальной частоты отказов.

3. Характеристика среднего количества отказов. 4. Количественная характеристика.

2. Среднее время безотказной работы – это...

1. Промежуток времени с частотой отказов равной 1. 2. Нарботка на отказ. 3. Математическое ожидание времени безотказной работы. 4. Средняя арифметическая сумма времени безотказной работы в циклах между простоями.

3. Интенсивность отказов обозначается...

1.  $n(t)$ . 2.  $\lambda(t)$ . 3.  $P(t)$ . 4.  $\Delta(t)$ .

4. Характеристика, оценивающая надежность аппаратуры длительного использования, - это...

1. Среднее время безотказной работы. 2. Интенсивность внезапных отказов. 3. Нарботка на отказ. 4. Средняя частота отказов.

5. Среднее время безотказной работы обозначается ...

1.  $T$ . 2.  $P(t)$ . 3.  $\Delta(t)$ . 4.  $\lambda(t)$ .

6. Как изменится среднее время между соседними отказами, если суммарная частота отказов уменьшится...

1. Не изменится. 2. Увеличится. 3. Уменьшится. 4. Уменьшится многократно.

7. Частота отказов обозначается...

1.  $P(t)$ . 2.  $\lambda(t)$ . 3.  $n(t)$ . 4.  $a(t)$ .

8. Частота отказов определяется по формуле...

1.  $a(t) = n(t) / N_o * \Delta t$ . 2.  $P(t) = N_o - n(t) / N_o$ . 3.  $a(t) = n(t) / N_o * \Delta t$ . 4.  $\lambda(t) = n(t) / N_{cp} * \Delta t$ .

9. Какой формулой определяется средняя частота отказов...

1.  $a(t) = n(t) / N_o * \Delta t$ . 2.  $T_c(t) = n(t) / 1 * \Delta t$ . 3.  $\lambda(t) = n(t) / N_{cp} * \Delta t$ . 4.  $a(t) = n(t) / N_o * \Delta t$ .

10. Статистическим определением частоты отказов является выражение...

1.  $P(t) = N_o - n(t) / N_o$ . 2.  $\lambda(t) = n(t) / N_{cp} * \Delta t$ . 3.  $a(t) = n(t) / N_o * \Delta t$ . 4.  $m(t) = n(t) / N_o * \Delta t$ .

Тест 3

1. Каким методом определяется надёжность для резервированных систем?

1. Резервированием и его кратностью. 2. Резервированием. 3. Резервирование с надёжностью. 4. Надёжностью и его кратностью.

2. Как уменьшить интенсивность отказов системы:

1. Совершенствуя технологию производства. 2. Проводя модернизацию. 3. Увеличивая аппаратуру. 4. Осуществляя автоматизацию производства.

3. На что эксплуатация оказывает очень сильное влияние

1. На эксплуатацию элементов СЭС. 2. На применение. 3. На проектирование. 4. На изготовление новых элементов СЭС.

4. Основное положительное свойство резервирования состоит в том, что...:

1. Проектирует надёжные системы. 2. Не проектирует надёжные системы. 3. Проектирует малонадёжные системы. 4. Проектирует в комплексе.
5. Что является одной из главных причин возникновения проблемы надёжности
  1. Простота современных систем. 2. Сложность современных систем. 3. Упрощение систем. 4. Не применение систем вообще.
6. Одной из наиболее трудных технических задач является:
  1. Создание сложных систем. 2. Упрощение систем. 3. Создание простых систем.
4. Применение систем.
  7. Упрощение системы в большинстве случаев не позволяет:
    1. Обеспечить нужную точность. 2. Быстродействие системы. 3. Обеспечить оптимальную работу.
  8. На основании чего можно выбрать тот или иной тип элемента
    1. На основании упрощения схемы. 2. На основании сложности схемы. 3. На основании надёжности схемы. 4. На основании анализа технических требований.
  9. Выход из строя хотя бы одного элемента резервированной системы следует считать:
    1. Отказом этого элемента системы. 2. Неисправностью схем и узлов. 3. Отказом всей системы. 4. Ухудшением характеристик системы.
  10. Надёжность резервированной системы всегда:
    1. Ниже надёжности нерезервированной системы. 2. Выше надёжности нерезервированной системы. 3. Надёжность постоянна.

### Задания для практических занятий

Раздел 2: «Показатели надёжности и методы их расчета».  
 Перечислить показатели надёжности системы электроснабжения промышленного объекта. Привести пример расчета показателей надёжности элемента СЭС.

### Расчетно-графическая работа

Задания для выполнения расчетно-графической работы по дисциплине  
 «Надёжность и качество электроснабжения»

1. Используя логико-графические методы анализа надёжности обосновать и построить «дерево отказов» СЭС.
2. Определить вид закона распределения наработки до отказа на основании данных, приведенных в таблице для « $10 \cdot (N+1)$ » однотипных элементов СЭС. На основании вида распределения вычислить количественные характеристики  $P(t)$ ,  $\alpha(t)$ ,  $\lambda(t)$ . Значение « $N$ » соответствует последней цифре зачетной книжки.

Интервал времени, час	0-100	100-200	200-300	300-400	400-500	500-600	600-700	700-800	800-900	900-1000
Количество отказов в рассматриваемом интервале	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

