

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Альметьевский государственный нефтяной институт»



УТВЕРЖДАЮ

И.о. ректора АГНИ

А.Ф. Иванов

2020г.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.03

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Направление подготовки: 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) программы: Электроснабжение

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Автор	Е.В. Рюмин		16.06.20
Рецензент	Т.В. Табачникова		17.06.20
Зав. обеспечивающей (выпускающей) кафедрой «Электро- и теплоэнергетика»	Т.В. Табачникова		18.06.20

Альметьевск, 2020 г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
6. Фонд оценочных средств по дисциплине
 - 6.1. Перечень оценочных средств
 - 6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения
 - 6.3. Варианты оценочных средств
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины
8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
10. Перечень программного обеспечения
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины

Приложение 2. Лист внесения изменений

Приложение 3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины «Системы управления и мониторинга состояния энергетического оборудования» разработана доцентом кафедры «Электро- и теплоэнергетика», к.т.н., Рюминым Е.В.

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

Компетенции обучающегося и индикаторы достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины «Системы управления и мониторинга состояния энергетического оборудования»:

Профессиональный стандарт/ анализ зарубежного и/или отечественного опыта	Обобщенная трудовая функция с указанием уровня квалификации (Код, наименование ОТФ)	Трудовая функция (Код, наименование ТФ, уровень квалификации)	Профессиональная компетенция (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
Тип задач профессиональной деятельности: эксплуатационный						
20.032 Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей	6J, Управление деятельностью по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций	J/01.6, Планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций	ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации электротехнического оборудования и элементов систем электроснабжения	ПК-2.2. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования	Знать: - нормы допустимых значений отклонения частоты и напряжения электрической энергии Уметь: - оценивать техническое состояние оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов Владеть: - навыками анализа схем производства и распределения электрической и тепловой энергии.	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-5, Практические задачи по темам 2,3,5 Лабораторные работы по темам 2, 4, 5 Промежуточная аттестация: Зачёт

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «Системы управления и мониторинга состояния энергетического оборудования» входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП по направлению подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) – Электроснабжение.

Дисциплина осваивается на 4 курсе в 7 семестре¹, на 4 курсе², на 4 курсе³.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет: **2 зачетных единицы, 72 часа.**

Контактная работа обучающегося с преподавателем 36¹/12²/12² ч., в том числе:

- лекции 18¹/4²/4³ ч.;
- лабораторные работы 10¹/4²/4³ ч.;
- практические занятия 8¹/4²/4³ ч.;

Самостоятельная работа обучающихся 36¹/60²/60³ ч.

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачёт в 7 семестре¹, зачёт на 4 курсе², зачёт на 4 курсе³.

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

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине

Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Темы дисциплины	Семестр	Виды контактной работы, их трудоёмкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Тема 1. Основы технической диагностики и управления	7	2	-	-	6
2	Тема 2. Методы и модели технической диагностики	7	4	2	-	6
3	Тема 3. Параметры технических состояний	7	4	2	-	8
4	Тема 4. Технические средства мониторинга состояния энергетического оборудования	7	4	2	8	8
5	Тема 5. Принципы построения систем	7	4	2	2	8

¹ Очная форма обучения

² Заочная форма обучения

³ Заочная форма обучения (на базе СПО)

	диагностики и мониторинга состояния энергетического оборудования					
	Итого за семестр		18	8	10	36
	Итого по дисциплине		18	8	10	36

Заочная форма обучения (заочная форма обучения / заочная форма обучения
(на базе СПО))

№ п/п	Темы дисциплины	Курс	Виды контактной работы, их трудоёмкость (час)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторн ые занятия	
1.	Тема 1. Основы технической диагностики и управления	4/4	0,5/0,5	0,5/0,5	0,5/0,5	12/12
2	Тема 2. Методы и модели технической диагностики	4/4	1/1	1/1	1/1	12/12
3	Тема 3. Параметры технических состояний	4/4	0,5/0,5	0,5/0,5	0,5/0,5	12/12
4	Тема 4. Технические средства мониторинга состояния энергетического оборудования	4/4	1/1	1/1	1/1	12/12
5	Тема 5. Принципы построения систем диагностики и мониторинга состояния энергетического оборудования	4/4	1/1	1/1	1/1	12/12
Итого по дисциплине			4/4	4/4	4/4	60/60

4.2 Содержание дисциплины

Тема	Кол- во часов	Используе мый метод	Формируемы е компетенции
<i>Дисциплинарный модуль 7.1</i>			
Тема 1. Основы технической диагностики и управления – 2 ч.			
Лекция 1. Характеристики надёжности электроэнергетических систем. Диаграммы отказов. Системы автоматического мониторинга состояния электроэнергетических систем.	2	<i>Лекция-беседа</i>	ПК-2
Тема 2. Методы и модели технической диагностики – 10 ч.			
Лекция 2 Математическая модель детерминированного процесса единого закона динамики старения. Оценка	2	<i>Лекция-визуализац</i>	ПК-2

ошибки системы диагностики и мониторинга. Оценки изменения диагностических признаков.		ия	
Лекция 3. Математическая модель системы мониторинга. Связь между приращением сигнала и приращением износа.	2		ПК-2
Практическое занятие 1. Построение моделей систем мониторинга.	2	работа в малых группах	ПК-2
Лабораторная работа 1 Методы модуляции гармонических колебаний	2		ПК-2
Лабораторная работа 2 Спектры радиоимпульсов	2		ПК-2
Тема 3. Параметры технических состояний –8 ч.			
Лекция 4. Параметры технических состояний электроэнергетических систем. Выбор диагностических признаков. Общая постановка задачи диагностирования.	2	Лекция-визуализация	ПК-2
Лекция 5. Методы и модели технической диагностики. Функциональная схема технического диагностирования и мониторинга.	2		ПК-2
Практическое занятие 2. Выбор диагностических признаков электроэнергетических систем. Общая постановка задачи диагностирования.	2	работа в малых группах	ПК-2
Практическое занятие 3. Цифровые телеметрические системы	2		ПК-2
Дисциплинарный модуль 7.2			
Тема 4. Технические средства мониторинга состояния энергетического оборудования – 8 ч.			
Лекция 6. Измерительные приборы в электроэнергетических системах. Цифровые и аналоговые сигналы. Системы связи.	2		ПК-2
Лекция 7. Системы телеметрии и телемеханики в электроэнергетических системах.	2		ПК-2
Лабораторная работа 3 Коды и кодирование информации	2		ПК-2
Лабораторная работа 4 Помехоустойчивость при передаче данных	2		ПК-2
Тема 5. Принципы построения систем диагностики и мониторинга состояния энергетического оборудования – 8 ч.			
Лекция 8. Диагностические модели объектов: аналитические, структурно-функциональные,	2		ПК-2

логические.			
Лекция 9. Графы причинно-следственных связей. Выбор диагностических параметров	2		ПК-2
Практическое занятие 4. Построение диагностической модели электроэнергетического объекта	2		ПК-2
Лабораторная работа 5 Информационные характеристики сигналов и каналов связи	2		ПК-2

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

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию преподавателя, без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение отдельных аспектов тем дисциплины.

Цель самостоятельной работы – подготовка современного компетентного специалиста и формирования способной и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, развивает у них навык завершать начатую работу.

Виды самостоятельной работы студентов:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- проработка тем дисциплины;
- работа с основной и дополнительной литературой;
- самоподготовка к практическим занятиям;
- подготовка к промежуточной аттестации;
- работа в библиотеке;
- изучение сайтов по теме дисциплины в сети Интернет с целью подготовки докладов и презентаций.

Виды самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Системы управления и мониторинга состояния энергетического оборудования» приведены в методических указаниях:

Рюмин Е.В. Системы управления и мониторинга состояния энергетического оборудования: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Системы управления и мониторинга состояния энергетического оборудования» для бакалавров направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» направленность (профиль) – Электроснабжение всех форм обучения. – Альметьевск, АГНИ, 2019.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Системы управления и мониторинга состояния энергетического оборудования» является создание

материалов для оценки качества подготовки обучающихся и установления уровня освоения компетенций.

Полный перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведён в Фонде оценочных средств (приложение 3 к данной рабочей программе).

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, решении задач на практических занятиях

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме экзамена, проводимая с учётом результатов текущего контроля.

6.1. Перечень оценочных средств по дисциплине «Системы управления и мониторинга состояния энергетического оборудования»

Этапы формирования компетенций	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Текущий контроль			
1	Лабораторная работа	Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Задания в лабораторных работах должны включать элемент командной работы. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и оценить уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, а также навыков практического мышления. Позволяет оценить способность к профессиональным трудовым действиям	Темы, задания для выполнения лабораторных работ, вопросы к их защите
2	Тестирование компьютерное	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося по соответствующим компетенциям. Обработка результатов тестирования на компьютере обеспечивается специальными программами. Позволяет проводить самоконтроль (репетиционное тестирование), может выступать в роли тренажера при подготовке к зачету или экзамену	Фонд тестовых заданий
3	Практическая задача	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач
Промежуточная аттестация			
4	Зачёт	Итоговая форма определения степени достижения запланированных результатов обучения (оценивания уровня освоения компетенций).	

		Проставляется по результатам текущего контроля	
--	--	---	--

6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

№ п/п	Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Уровень освоения компетенций			
				Продвинутый уровень	Средний уровень	Базовый уровень	Компетенции не освоены
				Критерии оценивания результатов обучения			
				«отлично» (от 86 до 100 баллов)	«хорошо» (от 71 до 85 баллов)	«удовлетворительно» (от 55 до 70 баллов)	«неудовлетв.» (менее 55 баллов)
				Зачтено (от 35 до 60 баллов)			Не зачтено (менее 35 баллов)
1	ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации электротехнического оборудования и элементов систем электроснабжения	ПК-2.2. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования	знать: - нормы допустимых значений отклонения частоты и напряжения электрической энергии	Сформированные систематические представления о нормах допустимых значений отклонения частоты и напряжения электрической энергии	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о нормах допустимых значений отклонения частоты и напряжения электрической энергии	Неполные представления о нормах допустимых значений отклонения частоты и напряжения электрической энергии	Фрагментарные представления о нормах допустимых значений отклонения частоты и напряжения электрической энергии
			уметь: - оценивать техническое состояние оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	Сформированное умение оценивать техническое состояние оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение оценивать техническое состояние оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	В целом успешное, но не систематическое умение оценивать техническое состояние оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	Фрагментарное умение оценивать техническое состояние оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов
			владеть: - навыками анализа схем производства и	Успешное и систематическое владение навыками	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы	В целом успешное, но не систематическое владение навыками	Фрагментарное владение навыками анализа схем

			распределения электрической и тепловой энергии	анализа схем производства и распределения электрической и тепловой энергии	владение навыками анализа схем производства и распределения электрической и тепловой энергии.	анализа схем производства и распределения электрической и тепловой энергии	производства и распределения электрической и тепловой энергии.
--	--	--	--	--	--	--	---

6.3 Варианты оценочных средств

6.3.1 Тестирование компьютерное

6.3.1.1 Порядок проведения

Тестирование компьютерное по дисциплине «Системы управления и мониторинга состояния энергетического оборудования» проводится два раза в течение семестра. Банк тестовых заданий содержит список вопросов и различные варианты ответов.

6.3.1.2. Критерии оценивания

Результат теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ.

6.3.1.3. Содержание оценочного средства

Тестовые задания для оценки уровня сформированности компетенций

Код компетенции	Тестовые вопросы	Варианты ответов			
		1	2	3	4
Дисциплинарный модуль 7.1					
ПК-2	Отклонением напряжения в электрической сети называется	максимально допустимое значение напряжения в данной электрической сети	разница между уровнем напряжения в нормальном и аварийном режимах	минимально допустимое значение напряжения в данной электрической сети	отличие текущего фактического его значения в установившемся рабочем состоянии от номинального для данной сети значения
	Алгоритм диагностирования предусматривает	наличие явно выраженной неисправности, которую нужно оценить	выполнение некоторой условной или безусловной последовательности определённых экспериментов с объектом	наличие математической функции, описывающей измеряемый параметр	использование массива данных, содержащих полную информацию об исследуемом объекте
Дисциплинарный модуль 7.2					
ПК-2	Какие преобразователи выполняют функцию преобразования двоичного цифрового сигнала в эквивалентное аналоговое напряжение	цифроаналоговые преобразователи ЦАП	аналого – цифровые преобразователи АЦП	цифровые и аналоговые мультиплексоры АЦП, ЦАП	триггеры и счётчики

	(преобразование можно произвести с помощью резистивных цепей)?				
	К какому элементу автоматики относится определение: элемент, в котором выходная величина имеет такую же физическую природу, как входная, а преобразования происходят лишь качественные (выходная величина всегда больше входной)?	усилитель	датчик	стабилизатор	переключающее устройство

6.3.2 Лабораторные работы

6.3.1.1. Порядок проведения

Лабораторные работы выполняются обучающимися самостоятельно во время аудиторных занятий, в учебной аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием. Обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. По завершению лабораторных исследований проводится защита лабораторных работ. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.2.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся (максимальный балл по каждой лабораторной работе приведен в п. 6.4), если обучающимся:

- оборудование и методы использованы правильно, проявлена продвинутая теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающимся:

- оборудование и методы использованы в основном правильно, проявлена средняя теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения в основном освоены, результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- оборудование и методы частично использованы правильно, проявлена базовая теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающимся:

- оборудование и методы использованы неправильно, проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения не освоены, результат лабораторной работы не соответствует её целям.

6.3.2.3. Содержание оценочного средства

Задания и вопросы к защите лабораторных работ (ПК-2):

Лабораторная работа №1. Методы модуляции гармонических колебаний

Задание: Изучение методов модуляции гармонических колебаний

Вопросы к защите.

1. Что такое дискретизация функции? Для чего она применяется?
2. Как формируется импульсная модуляция?
3. Какие бывают искажения сигнала?

Основные теоретические положения, последовательность выполнения работы, методика, правила оформления и варианты индивидуальных заданий по лабораторным работам описаны в лабораторном практикуме:

Рюмин Е.В. Системы управления и мониторинга состояния энергетического оборудования: методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Системы управления и мониторинга состояния энергетического оборудования» для бакалавров направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника направленность (профиль) – Электроснабжение всех форм обучения. – Альметьевск, АГНИ, 2019.

6.3.3 Практические задачи

6.3.3.1. Порядок проведения

Выполнение практических задач осуществляется студентами на практических занятиях и самостоятельно с использованием лекционного материала, а также материалов из списка рекомендованной основной и дополнительной литературы, учебно-методических изданий и нормативно-правовых источников. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.3.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающийся:

- умеет разбирать альтернативные варианты решения практических задач, развиты навыки критического анализа проблем, предлагает новые решения в рамках поставленной задачи.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- показал умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допустил некритичные неточности и доказательства в ответе и решении.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- в состоянии решать задачи в соответствии с заданным алгоритмом, однако допускает ряд ошибок при решении конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- допускает грубые ошибки в решении типовых практических задач (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины).

6.3.3.3. Содержание оценочного средства

Примерные задачи для оценки сформированности компетенции ПК-2:

Несущие колебания $10\cos 2\pi 10^4 t$ модулируются по амплитуде сигналами $2\cos 2000\pi t$, $3\cos 3000\pi t$, $5\cos 8000\pi t$. Рассчитать и построить спектр АМ-сигнала. Определить ширину спектра, минимальную, максимальную и среднюю мощности АМ-сигнала.

Ответ: $\Delta F = 8$ кГц; $P_1 = 200$ Вт; $P_1 = 0$; $P = 75$ Вт.

Полный комплект практических задач по темам дисциплины представлен в практикуме:

Рюмин Е.В. Системы управления и мониторинга состояния энергетического оборудования: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Системы управления и мониторинга состояния энергетического оборудования» для бакалавров направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника направленность (профиль) – Электроснабжение всех форм обучения. – Альметьевск, АГНИ, 2019.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

В ГБОУ ВО АГНИ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся.

Общие положения:

- Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать не менее **35 баллов** по результатам текущего контроля знаний.
- Если студент по результатам текущего контроля в учебном семестре набрал от **55** до **60** баллов и по данной дисциплине предусмотрен экзамен, то по желанию студента в экзаменационную ведомость и зачетную книжку экзаменатором без дополнительного опроса может быть проставлена оценка «удовлетворительно».
- Выполнение контрольных работ и тестов принимается в установленные сроки.
- Защита лабораторных работ принимается в установленные сроки.
- При наличии уважительных причин срок сдачи может быть продлен, но не более чем на две недели.
- Рейтинговая оценка регулярно доводится до студентов и передается в деканат в установленные сроки.

Порядок выставления рейтинговой оценки:

1. До начала семестра преподаватель формирует рейтинговую систему оценки знаний студентов по дисциплине, с разбивкой по текущим аттестациям.
2. Преподаватель обязан на первом занятии довести до сведения студентов условия рейтинговой системы оценивания знаний и умений по дисциплине.
3. После проведения контрольных испытаний преподаватель обязан ознакомить студентов с их результатами и по просьбе студентов объяснить объективность выставленной оценки.
4. В случае пропусков занятий по неуважительной причине студент имеет право добрать баллы после изучения всех модулей до начала экзаменационной сессии.
5. Студент имеет право добрать баллы во время консультаций, назначенных преподавателем.
6. Преподаватель несет ответственность за правильность подсчета итоговых баллов.
7. Преподаватель не имеет права аннулировать баллы, полученные студентом во время семестра, обязан учитывать их при выведении итоговой оценки.

Распределение рейтинговых баллов по дисциплине

По дисциплине «Системы управления и мониторинга состояния энергетического оборудования» предусмотрено два дисциплинарных модуля.

<i>Дисциплинарный модуль</i>	ДМ 7.1	ДМ 7.2
Текущий контроль (практические занятия, лабораторные работы)	7-15	8-15
Текущий контроль (тестирование)	10-15	10-15
Общее количество баллов	17-30	18-30
Итоговый балл текущего контроля	35-60	

Дисциплинарный модуль 7.1

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Практическое занятие 1. Построение моделей систем мониторинга.	3
2	Практическое занятие 2. Выбор диагностических признаков электроэнергетических систем. Общая постановка задачи диагностирования.	3
3	Практическое занятие 3. Цифровые телеметрические системы	3
4	Лабораторная работа 1. Методы модуляции гармонических колебаний	3
5	Лабораторная работа 2 Спектры радиоимпульсов	3
Итого:		15
Тестирование		
10	Тестирование по модулю 7.1	15
Итого:		15
ВСЕГО по ДМ 7.1		30

Дисциплинарный модуль 7.2

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	Практическое занятие 4. Построение диагностической модели электроэнергетического объекта	3
2	Лабораторная работа 3 Коды и кодирование информации	4
3	Лабораторная работа 4 Помехоустойчивость при передаче данных	4
4	Лабораторная работа 5 Информационные характеристики сигналов и каналов связи	4
Итого:		15
Тестирование		
6	Тестирование по модулю 7.2	15
Итого:		15

ВСЕГО по ДМ 7.2	30
------------------------	-----------

Студентам могут быть добавлены **дополнительные баллы** за следующие виды деятельности:

- участие в научно-исследовательской работе кафедры (до 7 баллов);
- выступление с докладами (по профилю дисциплины) на конференциях различного уровня (до 5 баллов);
- участие в написании статей с преподавателями кафедры (до 5 баллов);
- участие в интеллектуальной игре «Брейн-ринг», проводимой кафедрой Электро- и теплоэнергетики (до 5 баллов), на олимпиадах по энергетическим специальностям в других вузах (до 10 баллов).

При этом, если в течение семестра студент набирает более 60 баллов (по результатам дисциплинарных модулей и полученных дополнительных баллов), то итоговая сумма баллов округляется до 60 баллов.

7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание	Количество печатных экземпляров или адрес электронного ресурса	Коэффициент обеспеченности
Основная литература			
1.	Землянухин П.А. Сигналы в линейных цепях систем передачи данных [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Землянухин П.А.— Электрон. текстовые данные.— Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2019.— 123 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/95821.html	1
2.	Ковцова И.О. Обработка и передача учетных данных для классических и цифровых электроподстанций [Электронный ресурс]: монография/ Ковцова И.О.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Прометей, 2016.— 236 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/58158.html	
3.	Михеев Г.М. Электростанции и электрические сети. Диагностика и контроль электрооборудования [Электронный ресурс]/ Михеев Г.М.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Профобразование, 2019.— 297 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/88012.html	
Дополнительная литература			

1.	Ананичева С.С. Анализ электроэнергетических сетей и систем в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ананичева С.С., Шелюг С.Н.— Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 176 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/65910.html	1
	Горячкин О.В. Теория информации и кодирования. Часть 1. Теория потенциальной помехоустойчивости [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Горячкин О.В.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017.— 94 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/77235.html	1
2.	Малозёмов Б.В. Диагностика и надёжность электротехнических комплексов [Электронный ресурс]: монография/ Малозёмов Б.В., Вильбергер М.Е.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017.— 224 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/91194.html	1
Учебно-методические издания			
1.	Рюмин Е.В. Системы управления и мониторинга состояния энергетического оборудования: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Системы управления и мониторинга состояния энергетического оборудования» для бакалавров направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника направленность (профиль) – Электроснабжение всех форм обучения. – Альметьевск, АГНИ, 2019.	http://elibrary.agni-rt.ru	1
2.	Рюмин Е.В. Системы управления и мониторинга состояния энергетического оборудования: методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Системы управления и мониторинга состояния энергетического	http://elibrary.agni-rt.ru	1

	оборудования» для бакалавров направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника направленность (профиль) – Электроснабжение всех форм обучения. – Альметьевск, АГНИ, 2019.		
--	---	--	--

8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование	Адрес в Интернете
1	Учебно-методическая литература для учащихся и студентов, размещенная на сайте «Studmed.ru»	http://www.studmed.ru
2	Единое окно доступа к информационным ресурсам	http://window.edu.ru/
3	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru
4	Электронная библиотека Elibrary	http://elibrary.ru
5	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://iprbookshop.ru
6	Электронная библиотека АГНИ	http://elibrary.agni-rt.ru

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель методических указаний по освоению дисциплины – обеспечить обучающемуся оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Изучение дисциплины обучающимся требует систематического, упорного и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить как пропущенную тему, так и всю дисциплину в целом. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов должен находиться в центре внимания преподавателя.

При подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс) обучающимся необходимо:

- перед очередной лекцией необходимо изучить по конспекту материал предыдущей лекции, просмотреть рекомендуемую литературу;
- при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам, рекомендованным рабочей программой дисциплины. Если разобраться в материале самостоятельно не удалось, то следует обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических, лабораторных занятиях.

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо:

- приносить с собой рекомендованную в рабочей программе литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;
- теоретический материал следует соотносить с нормативно-справочной литературой, так как в ней могут быть внесены последние научные и

практические достижения, изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов, в случае затруднений – обращаться к преподавателю.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии.

Самостоятельная работа студентов имеет систематический характер и складывается из следующих видов деятельности:

- подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), промежуточной аттестации (по окончании семестра);

- решение практических задач;

- выполнение курсового проекта;

- самостоятельное изучение теоретического материала;

- оформление отчетов по лабораторным работам;

- подготовка к защите отчетов по лабораторным работам.

Для выполнения указанных видов работ необходимо изучить соответствующие темы теоретического материала, используя конспект лекций, учебники и учебно-методическую литературу, а также интернет-ресурсы.

Для изучения дисциплины также, используется система дистанционного обучения АГНИ «Цифровой университет» (СДО АГНИ), созданная на платформе MOODLE, которая позволяет организовать контактную работу обучающихся посредством сети «Интернет» в удалённом режиме доступа. При этом трудоёмкость дисциплины и контактной работы, материалы, используемые для проведения занятий, соответствуют учебному плану, РПД и позволяют полностью освоить заданные компетенции. Вид и форма лекционного материала и материала для практических занятий определяется преподавателем и размещается в СДО АГНИ «Цифровой университет».

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнению самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий, представлены в пункте 7 рабочей программы.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в электронно-библиотечной системе «IPRbooks», а также на электронном ресурсе АГНИ (<http://elibrary.agni-rt.ru>), доступ к которым предоставлен студентам.

10. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
----------	--	----------	---------

1	Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint)	№67892163 от 26.12.2016 г.	№0297/136 от 23.12.2016 г.
2	Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP	№67892163 от 26.12.2016 г.	№0297/136 от 23.12.2016 г.
3	ABBYY Fine Reader 12 Professional	№197059 от 26.12.2016 г.	№0297/136 от 23.12.2016 г.
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24C41910231430208307 84	BP00347095- СТ/582 от 10.10.2019
5	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Лицензионный договор №494 от 01.10.2019г.
6	ПО «Автоматизированная тестирующая система	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238 от 01.04.2014 г.	

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Освоение дисциплины «Системы управления и мониторинга состояния энергетического оборудования» предполагает использование нижеперечисленного материально-технического обеспечения:

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-222 (учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3250 2. Проектор BenQ W1070+ 3. Проекционный экран с электроприводом Lumien Master Control
2.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-218 компьютерный класс (учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического, лабораторного) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы)	1. Компьютер в комплекте с монитором AMD FX(TM)-4300 – 10 шт. 2. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 – 1 шт. 3. Проектор BenQ MX704 4. Экран на штативе 5. Сканер Epson Perfection V33 6. Принтер HP LJ P1020

*Специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися лицам с ограниченными возможностями здоровья:

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся лицам с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) программы «Электроснабжение».

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины
«СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ»

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Направленность (профиль) программы «Электроснабжение»

Профессиональный стандарт/ анализ зарубежного и/или отечественного опыта	Обобщенная трудовая функция с указанием уровня квалификации (Код, наименование ОТФ)	Трудовая функция (Код, наименование ТФ, уровень квалификации)	Профессиональная компетенция (ПК)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
Тип задач профессиональной деятельности: эксплуатационный						
20.032 Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей	6J, Управление деятельностью по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций	J/01.6, Планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций	ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации электротехнического оборудования и элементов систем электроснабжения	ПК-2.2. Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики электрооборудования	Знать: - нормы допустимых значений отклонения частоты и напряжения электрической энергии Уметь: - оценивать техническое состояние оборудования, инженерных систем, зданий и сооружений трансформаторных подстанций и распределительных пунктов Владеть: - навыками анализа схем производства и распределения электрической и тепловой энергии.	Текущий контроль: Компьютерное тестирование по темам 1-5, Практические задачи по темам 2,3,5 Лабораторные работы по темам 2, 4, 5 Промежуточная аттестация: Зачёт

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	Б1.В.03 Дисциплина «Системы управления и мониторинга состояния энергетического оборудования» входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП по направлению подготовки 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) – Электроснабжение. Дисциплина осваивается на 4 курсе в 7 семестре ¹ , на 4 курсе ² , на 4 курсе ³ .
Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)	Зачетных единиц по учебному плану: 2 ЗЕ. Часов по учебному плану: 72 ч.
Виды учебной работы	Контактная работа обучающегося с преподавателем 36 ¹ /12 ² /12 ² ч., в том числе: - лекции 18 ¹ /4 ² /4 ³ ч.; - лабораторные работы 10 ¹ /4 ² /4 ³ ч.; - практические занятия 8 ¹ /4 ² /4 ³ ч.; Самостоятельная работа обучающихся 36 ¹ /60 ² /60 ³ ч.
Изучаемые темы (разделы)	Тема 1. Основы технической диагностики и управления Тема 2. Методы и модели технической диагностики Тема 3. Параметры технических состояний Тема 4. Технические средства мониторинга состояния энергетического оборудования Тема 5. Принципы построения систем диагностики и мониторинга состояния энергетического оборудования
Форма промежуточной аттестации	Зачёт в 7 семестре ¹ , зачёт на 4 курсе ² , зачёт на 4 курсе ³

¹ Очная форма обучения

² Заочная форма обучения

³ Заочная форма обучения (на базе СПО)

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

УТВЕРЖДАЮ

_____ (подпись) _____ (И.О. Фамилия)

« ____ » _____ 20 ____ г.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ к рабочей программе дисциплины

(наименование дисциплины)

Направление подготовки: _____

Направленность (профиль) программы: _____

на 20___/20___ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

[illegible]

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры _____

(наименование кафедры)

протокол № _____ от " _____ " _____ 20 ____ г.

Заведующий кафедрой:

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О.Фамилия)