

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

Факультет – «Механизации и энергообеспечения предприятий»

Кафедра – «Энергообеспечение предприятий»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
профессор Ю.А. Шекихачев



« 27 » мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.07 Автоматизация систем управления энергетическими установками

Направление подготовки **13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника**
Направленность (профиль) **Теплоэнергетические системы предприятий**

Квалификация выпускника	- магистр
Курс обучения	- 2(2)
Семестр	- 3(4)
Форма обучения	- <u>очная (заочная)</u>

Нальчик – 2025

Рабочая программа дисциплины **Б1.В.07** «Автоматизация систем управления энергетическими установками» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки **13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, утвержденного приказом Минобрнауки России от 28 февраля 2018 г. № 146 (далее – ФГОС ВО) и рабочего учебного плана подготовки магистров по данному направлению.

Составитель рабочей программы
к.т.н., доцент



А.Г. Фиापшев

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Энергообеспечение предприятий»

Протокол от «22» мая 2025 г. № 10

Заведующий кафедрой
к.т.н., доцент



А.Г. Фиапшев

Одобрено методической комиссией факультета «Механизация и энергообеспечение предприятий»

Протокол от «23» мая 2025 г. № 9

Председатель МК факультета «Механизация и энергообеспечение предприятий»

д.т.н., профессор



Ю.А. Шекихачев

Согласовано:

Директор научной библиотеки



И.А. Шогенова

«22» мая 2025 г.

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков анализа технологических процессов как объектов управления, синтеза, подбора и рациональной эксплуатации систем управления энергетических установок.

Задачи дисциплины – сформировать способность к обобщению: основных понятий и определений автоматизации систем управления энергетических установок; назначения, классификации, устройств, технических характеристик энергетических установок; методик расчета и выбора систем управления энергетических установок; организации метрологического контроля параметров и режимов работы систем управления энергетических установок..

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

Коды компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-03	Готов участвовать в разработке мероприятий по соблюдению технологической дисциплины, совершенствованию методов организации труда в коллективе, совершенствованию технологии производства продукции	ИД-1 ПК-03 Демонстрирует знание технологической дисциплины, методов организации труда в коллективе, способов совершенствования технологии производства продукции	Знать: методические основы инженерного проектирования технических объектов автоматизаций энергетических установок; требования к схемам управления технологических установок Уметь: разрабатывать и выбирать оборудования для комплексного оснащения технологических процессов; принимать решения в области автоматизаций энергетических, установок с учетом энерго- и ресурсосбережения; Владеть: методами рационального выбора энергетических установок для автоматизации технологических процессов.
		ИД-2 ПК-03 Участствует в разработке мероприятий по соблюдению технологической дисциплины, совершенствованию методов организации труда в коллективе, совершенствованию технологии производства продукции	Знать: устройство и принцип действия автоматизированных технологических установок сельскохозяйственного производства и выбора соответствующего оборудования Уметь: разрабатывать планы, программы совершенствования установок и технологий и определять оптимальные производственно-технологические режимы работы производственных объектов Владеть: методами выбора современных автоматизированных систем управления в теплоэнергетике.
ПК-04	Способен совершенствовать технологии производства продукции на своем участке	ИД-1 ПК-04 Демонстрирует знание технологии производства продукции на своем участке	Знать: общие принципы устройства, функционирования, эксплуатации и техники безопасности энергетических установок, методы их расчета. Уметь: разбираться в принципах работы конкретных видов энергетических установок, особенностях его эксплуатации, причинах основных отказов, обеспечивать безопасные условия обслуживания. проводить оценку

		ИД-2 ПК-04 Участвует в совершенствовании технологии производства продукции на своем участке	<p>эффективности использования энергетических установок.</p> <p>Владеть: методами эффективной организации труда на производстве, методами сбора, обработки и представления информации для анализа и улучшения качества работы предприятий и их подразделений</p> <p>Знать: основные тенденции по усовершенствованию автоматизированных технологических установок сельскохозяйственного производства.</p> <p>Уметь: внедрять достижения отечественной и зарубежной науки и техники; выбирать серийное и проектировать новое оборудование.</p> <p>Владеть: методом выбора систем управления энергетических установок; методами сбора, обработки и представления информации для анализа и улучшения качества систем управления энергетических установок.</p>
--	--	--	---

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «**Автоматизация систем управления энергетическими установками**» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)», включенных в учебный план направления подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Теплоэнергетические системы предприятий».

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Учебные занятия	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	семестр	семестр
	3	4
	з.е./час.	з.е./час.
1. Контактная работа, з.е./час, в том числе (час):	0,92/33	0,5/18
лекции	14(4)*	6(2)*
лабораторные работы	14(4)*	10(2)*
практические занятия		
групповые консультации	1	1
контрольные балльно-рейтинговые мероприятия	3	
промежуточная аттестация: ЗАЧЕТ	1	1
2. Самостоятельная работа з.е./час, в том числе (час):	2,08/75	2,5/90
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к лабораторным работам	70	85
подготовка к промежуточной аттестации	5	5
Общая трудоемкость з. е./час.	3/108	3/108

(*) – занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.1 Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий
(очная форма обучения)

№ п/п	Разделы дисциплины (название модуля)	Аудиторные занятия		Самост. работы
		Лекции	Лабор. работы	Сам. изуч. отд. тем
1.	Характеристика объектов автоматизации	2		11
2.	Автоматизация установок систем водоснабжения	2	4(2)*	12
3.	Автоматизация установок систем теплоснабжения	2(2)*	4(2)*	12
4.	Автоматизация вентиляционных установок	2		12
5.	Автоматизация электронагревательных установок	2(2)*	2	11
6.	Проектирование систем управления электроустановок	4	4	12
Итого:		14(4)*	14(4)*	70

4.2 Содержания дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий
(заочная форма обучения)

№ п/п	Разделы дисциплины (название модуля)	Аудиторные занятия		Самост. работы
		Лекции	Лабор. работы	Сам. изуч. отд. тем
1.	Характеристика объектов автоматизации	1		10
2.	Автоматизация установок систем водоснабжения	1	2(1)*	15
3.	Автоматизация установок систем теплоснабжения	1(1)*	2(1)*	15
4.	Автоматизация вентиляционных установок	1		15
5.	Автоматизация электронагревательных установок	1(1)*	2	15
6.	Проектирование систем управления электроустановок	1	4	15
Итого:		6(2)*	10(2)*	85

(*) – занятия, проводимые в интерактивных формах

4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)

4.3.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер и тема лекции Содержание лекции	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1.	Характеристика объектов автоматизации	ЛЕКЦИЯ №1 Тема: «Характеристика объектов автоматизации» 1. Характеристика объектов автоматизации и электрификации в сельском хозяйстве. 2. Основные понятия о системах автоматизации и электрификации. 3. Характеристика и классификация автоматических	2	1

		систем управления. 4.Общий подход к автоматизации объектов сельскохозяйственного производства		
2.	Автоматизация установок систем водоснабжения	ЛЕКЦИЯ №2 Тема: «Автоматизация установок систем водоснабжения» 1. Выбор установок систем водоснабжения 2. Автоматизация безбашенной насосной установки. 3. Автоматизация башенных водонасосных установок. 4. Выбор установок систем водоснабжения	2	1
3.	Автоматизация установок систем теплоснабжения	ЛЕКЦИЯ №3 Тема: «Автоматизация установок систем теплоснабжения» Принципы автоматизации тепловых котельных. Автоматизация водогрейных котлов. Автоматизация теплогенераторной установки.	2(2)*	1(1)*
4.	Автоматизация вентиляционных установок	ЛЕКЦИЯ №4 Тема: «Автоматизация вентиляционных установок» Способы и средства управления микроклиматом. Автоматизация вентиляционных установок. Расчет и выбор вентиляционных установок.	2	1
5.	Автоматизация электронагревательных установок	ЛЕКЦИЯ №5 Тема: «Автоматизация электронагревательных установок» Классификация электронагревательных установок. Автоматизация электро калориферой установки. Автоматизация электроводонагревательных установок.	2(2)*	1(1)*
6.	Проектирование систем управления электроустановок	ЛЕКЦИЯ №6 Тема: «Проектирование систем управления электроустановок» Требования к электроустановкам систем автоматизаций. Назначение и характеристики аппаратуры управления и защиты электроустановок.	2	0,5
		ЛЕКЦИЯ №7 Тема: «Проектирование систем управления электроустановок» Выбор аппаратуры управления и защиты, кабелей и проводов электроустановок.	2	0,5
		Итого:	14(4)*	6(2)*

4.3.2 Лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер и тема лабораторной работы	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1	Характеристика объектов автоматизаций	-		
2	Автоматизация установок систем водоснабжения	Лаб. работа №1. Изучение функциональной и принципиальной схем водоснабжающей установки	4(2)*	2(1)*
3	Автоматизация установок систем теплоснабжения	Лаб. работа №2. Изучение функциональной и принципиальной схем теплогенераторной установки	4(2)*	2(1)*
4	Автоматизация вентиляционных установок	-		
5	Автоматизация электронагревательных установок	Лаб. работа №3. Изучение функциональной и принципиальной схем электроводонагревательной установки	2	2

6	Проектирование систем управления электроустановок	Лаб. работа №4. Изучение параметров аппаратов управления и защиты электроустановок	4	4
		Итого:	14(4)*	10(2) *

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

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Автоматизация систем управления энергетическими установками» в научной библиотеке университета имеется достаточное количество учебников и учебных пособий. Кроме этого, надо отметить, что для полноты обеспечения самостоятельной работы учебно-методической документацией по данной дисциплине разработаны для внутривузовского пользования следующее учебное пособие:

1. **Кареев Х.М., Сохроков А.М., Гятов А.В.** Аппараты управления и защиты электроустановок. [Текст]: учебно-методическое пособие / Х.М. Кареев, А.М. Сохроков, А.В. Гятов. – Нальчик: КБГАУ, 2015. – 136с.

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной (заочной) форме соответственно **75(90)** часов, из них **70(85)** часов выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов. При самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем основными видами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы и информационно-образовательных ресурсов, конспектирование материалов, подготовка к выполнению лабораторных работ, к опросу, тестированию, к контрольным балльно-рейтинговым мероприятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

На очной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, выполнения лабораторных работ, во время проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

На заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы осуществляется только во время промежуточной аттестации.

Объем часов выделяемых для подготовки к промежуточной аттестации (**5** ч. по очной форме и **5** ч. по заочной форме обучения), используется для самостоятельной подготовки обучающихся к зачёту. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины, и контроль самостоятельной работы осуществляется на промежуточной аттестации.

№№ разделов	Тема и вопросы самостоятельной работы студентов	Объем часов очно (заочно)	Перечень учебно-методического обеспечения	Форма контроля
1	Характеристика объектов автоматизаций	11(10)	[1], [2], [3]	Подготовка к сдаче зачёта Ответ во время зачёта
2	Автоматизация установок систем водоснабжения	12(15)	[1], [2], [3]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям. Ответ во время проведения контрольных мероприятий и зачёта
3	Автоматизация установок систем теплоснабжения	12(15)	[1], [2], [3]	Подготовка к сдаче зачёта Ответ во время экзамена
4	Автоматизация вентиляционных установок	12(15)	[1], [2], [3]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям. Ответ во время проведения контрольных мероприятий и

				зачёта
5	Автоматизация электронагревательных установок	11(15)	[1], [2], [3]	Подготовка к сдаче зачёта Ответ во время зачёта
6	Проектирование систем управления электроустановок	12(15)	[1], [2], [3]	Подготовка к балльно- рейтинговым контрольным мероприятиям. Ответ во время проведения контрольных мероприятий и зачёта
7	Подготовка к промежуточной аттестации	5(5)	[1], [2], [3]* Конспект лекций и выполненн ые лабора торные ра боты	Подготовка к промежуточной аттестации. Ответ во время зачёта
Итого:		75(90)		

* – формой отчетности студентов ОФО является ответы на рейтинг-контрольных мероприятиях.

6. Фонд оценочных средств, для проведения текущего и промежуточного контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся

№ модуля	Структурированные модули	Коды формируемых компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины
1	Характеристика объектов автоматизаций Автоматизация установок систем водоснабжения	ПК -03 ПК -04	<u>1-ый рейтинг-контроль.</u> (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
2	Автоматизация установок систем теплоснабжения Автоматизация вентиляционных установок	ПК -03 ПК -04	<u>2-ой рейтинг-контроль.</u> (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
3	Автоматизация электронагревательных установок Проектирование систем управления электроустановок	ПК -03 ПК -04	<u>3-ий рейтинг-контроль.</u> (Рейтинговые контрольные мероприятия (контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)

6.2 Показатели и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

Текущий контроль – это непрерывное отслеживание уровня усвоения студентами знаний и формирования умений и навыков а также освоения общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по дисциплине.

Промежуточный контроль проводится с целью оценки усвоения студентами материала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятий, согласно календарного учебного графика. Промежуточный контроль – это своего рода микроэкзамен по пройденному материалу учебной дисциплины. Он может проводиться, как в устной, так и в письменной форме, а также в виде тестового контроля.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за выполнение и успешную защиту лабораторных работ, за активное участие на семинарских и практических занятиях);

- оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях (тестовые задания и коллоквиум);

Для определения оценки за работу в семестре и оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях содержательная часть рабочей программы четко структурируется на содержательные модули из которых формируется три блока (модуля), с периодами изучения равными периодам проведения рейтинг-контроля.

Таким образом, устанавливается объем дисциплины, подлежащей оценке качества усвоения в рамках блоков. При этом каждая контрольная точка оценивается в 20 баллов, из которых на долю текущего контроля приходится 10 баллов, а остальные 10 баллов студент может получить по результатам промежуточного контроля.

Критериями оценки сформированности компетенций являются уровень освоения обучающимися знаний, умений и навыков, которыми они должны обладать при изучении разделов (модулей) дисциплин.

Согласно этих критериев при разработке шкал оценивания руководствуемся следующим:

15-20 баллов – студент получает при **высоком** уровне овладения компетенциями и освоения знаний, умений и теоретического материала без пробелов; выполнении всех заданий, предусмотренных учебным планом на высоком качественном уровне; сформировании практических навыков, профессионального применения освоенных знаний;

Это позволяет получить студенту «автоматом» (при 55 и более баллов) или на промежуточной аттестации (при 45 и более баллов) оценку «отлично».

10-14 баллов – студент получает при **среднем** уровне овладения компетенциями и освоении знаний, умений и теоретического материала, когда учебные задания не оценены максимальным числом баллов, и в основном сформированы практические навыки.

До 10 баллов – студент получает при **пороговом** уровне овладения компетенциями и частично с пробелом освоении знания, умения и теоретического материала, некачественном выполнении учебных заданий, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, в случаях не сформирования некоторых практических навыков

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

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

Рабочей программой дисциплины «Автоматизация систем управления энергетическими установками» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

ПК-03 – Готов участвовать в разработке мероприятий по соблюдению технологической дисциплины, совершенствованию методов организации труда в коллективе, совершенствованию технологии производства продукции;

ПК-04 – Способен совершенствовать технологии производства продукции на своем участке.

В процессе освоения образовательной программы по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» компетенции ПК-03 и ПК-04 формируются при изучении дисциплин, прохождении практик и ГИА.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы «Теплоэнергетика и теплотехника»

Код компетенции	Дисциплины, практики, ГИА через которые формируется компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
------------------------	---	---

ПК-03	ФТД.01 Теоретические основы автоматизации	1
	Б1.В.07 Автоматизация систем управления энергетическими установками	3
	Б2.О.09(Пд) Производственная практика, преддипломная	4
	Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	4
ПК-04	ФТД.01 Теоретические основы автоматизации	1
	ФТД.02 Электрические автоматы	2
	Б1.В.07 Автоматизация систем управления энергетическими установками	3
	Б2.О.09(Пд) Производственная практика, преддипломная	4
	Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	4

* Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин и прохождения практик.

7.2 Описание показателей индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Промежуточная аттестация - зачет.

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от зачета (получить их «автоматом»). Для этого студент должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям **0** баллов;
- если студент набрал по итогам текущего рейтинга **49** и более баллов, то он получает зачет «автоматом»)

Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать за семестр составляет **100** баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится **60** баллов. Оставшиеся **40** баллов - это сумма баллов, которую студент может набрать по результатам промежуточной аттестации зачет.

Индикаторы достижения компетенции *

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		Не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено
ИД-1 ПК-03 Демонстрирует знание технологической дисциплины, методов организации труда в коллективе, способов совершенствования технологии производства продукции (третий этап)	Знать: методические основы инженерного проектирования технических объектов автоматизаций энергетических установок; требования к схемам управления технологических установок	Не знает методические основы инженерного проектирования технических объектов автоматизаций энергетических установок; требования к схемам управления технологических установок	Частично знает методические основы инженерного проектирования технических объектов автоматизаций энергетических установок; требования к схемам управления технологических установок	Знает на достаточно высоком уровне методические основы инженерного проектирования технических объектов автоматизаций энергетических установок; требования к схемам управления технологических установок	На высоком уровне знает методические основы инженерного проектирования технических объектов автоматизаций энергетических установок; требования к схемам управления технологических установок
	Уметь: разрабатывать и выбирать оборудования	Не умеет разрабатывать и выбирать оборудования для	Не в полной мере умеет разрабатывать и выбирать	На достаточно хорошем уровне умеет разрабатывать и	На высоком уровне умеет разрабатывать и выбирать

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		Не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено
	для комплексного оснащения технологических процессов; принимать решения в области автоматизаций энергетических, установок с учетом энерго- и ресурсосбережения	комплексного оснащения технологических процессов; принимать решения в области автоматизаций энергетических, установок с учетом энерго- и ресурсосбережения	оборудования для комплексного оснащения технологических процессов; принимать решения в области автоматизаций энергетических, установок с учетом энерго- и ресурсосбережения	выбирать оборудования для комплексного оснащения технологических процессов; принимать решения в области автоматизаций энергетических, установок с учетом энерго- и ресурсосбережения	оборудования для комплексного оснащения технологических процессов; принимать решения в области автоматизаций энергетических, установок с учетом энерго- и ресурсосбережения
	Владеть: методами рационального выбора энергетических установок для автоматизации технологических процессов	Не владеет методами рационального выбора энергетических установок для автоматизации технологических процессов	Знаком с некоторыми методами рационального выбора энергетических установок для автоматизации технологических процессов	Владеет методами рационального выбора энергетических установок для автоматизации технологических процессов	В полной мере владеет методами рационального выбора энергетических установок для автоматизации технологических процессов
ИД-2 ПК-03 Участствует в разработке мероприятий по соблюдению технологической дисциплины, совершенствованию методов организации труда в коллективе, совершенствованию технологии производства продукции (третий этап)	Знать устройство и принцип действия автоматизированных технологических установок сельскохозяйственного производства и выбора соответствующего оборудования	Не знает устройство и принцип действия автоматизированных технологических установок сельскохозяйственного производства и выбора соответствующего оборудования	Частично знает устройство и принцип действия автоматизированных технологических установок сельскохозяйственного производства и выбора соответствующего оборудования	Знает на достаточно высоком уровне устройство и принцип действия автоматизированных технологических установок сельскохозяйственного производства и выбора соответствующего оборудования	На высоком уровне знает устройство и принцип действия автоматизированных технологических установок сельскохозяйственного производства и выбора соответствующего оборудования
	Уметь: разрабатывать планы, программы совершенствования установок и технологий и определять оптимальные производственно-технологические режимы работы производственных объектов	Не умеет разрабатывать планы, программы совершенствования установок и технологий и определять оптимальные производственно-технологические режимы работы производственных объектов	Не в полной мере умеет разрабатывать планы, программы совершенствования установок и технологий и определять оптимальные производственно-технологические режимы работы производственных объектов	На достаточно хорошем уровне умеет разрабатывать планы, программы совершенствования установок и технологий и определять оптимальные производственно-технологические режимы работы производственных объектов	На высоком уровне умеет разрабатывать планы, программы совершенствования установок и технологий и определять оптимальные производственно-технологические режимы работы производственных объектов
	Владеть:	Не владеет	Знаком с	Владеет методами	В полной мере

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		Не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено
	методами выбора современных автоматизированных систем управления в теплоэнергетике	методами выбора современных автоматизированных систем управления в теплоэнергетике	некоторыми методами выбора современных автоматизированных систем управления в теплоэнергетике	выбора современных автоматизированных систем управления в теплоэнергетике	владеет методами выбора современных автоматизированных систем управления в теплоэнергетике
ИД-1 ПК-04 Демонстрирует знание технологии производства продукции на своем участке (третий этап)	Знать: общие принципы устройства, функционирования, эксплуатации и техники безопасности энергетических установок, методы их расчета	Не знает общие принципы устройства, функционирования, эксплуатации и техники безопасности энергетических установок, методы их расчета	Частично знает общие принципы устройства, функционирования, эксплуатации и техники безопасности энергетических установок, методы их расчета	Знает на достаточно высоком уровне общие принципы устройства, функционирования, эксплуатации и техники безопасности энергетических установок, методы их расчета	На высоком уровне знает общие принципы устройства, функционирования, эксплуатации и техники безопасности энергетических установок, методы их расчета
	Уметь: разбираться в принципах работы конкретных видов энергетических установок, особенностях его эксплуатации, причинах основных отказов, обеспечивать безопасные условия обслуживания. проводить оценку эффективности использования энергетических установок	Не умеет разбираться в принципах работы конкретных видов энергетических установок, особенностях его эксплуатации, причинах основных отказов, обеспечивать безопасные условия обслуживания. проводить оценку эффективности использования энергетических установок	Не в полной мере умеет разбираться в принципах работы конкретных видов энергетических установок, особенностях его эксплуатации, причинах основных отказов, обеспечивать безопасные условия обслуживания. проводить оценку эффективности использования энергетических установок	На достаточно хорошем уровне умеет разбираться в принципах работы конкретных видов энергетических установок, особенностях его эксплуатации, причинах основных отказов, обеспечивать безопасные условия обслуживания. проводить оценку эффективности использования энергетических установок	На высоком уровне умеет разбираться в принципах работы конкретных видов энергетических установок, особенностях его эксплуатации, причинах основных отказов, обеспечивать безопасные условия обслуживания. проводить оценку эффективности использования энергетических установок
	Владеть: методами эффективной организации труда на производстве, методами сбора, обработки и представления информации для анализа и улучшения качества работы предприятий и их	Не владеет методами эффективной организации труда на производстве, методами сбора, обработки и представления информации для анализа и улучшения качества работы предприятий и их	Знаком с некоторыми методами эффективной организации труда на производстве, методами сбора, обработки и представления информации для анализа и улучшения качества работы предприятий и их	Владеет методами эффективной организации труда на производстве, методами сбора, обработки и представления информации для анализа и улучшения качества работы предприятий и их подразделений	В полной мере владеет методами эффективной организации труда на производстве, методами сбора, обработки и представления информации для анализа и улучшения качества работы предприятий и их

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		Не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено
	их подразделений	подразделений	подразделений		подразделений
ИД-2 ПК-04 Участует в совершенствовании технологий производства продукции на своем участке (третий этап)	Знать: основные тенденции по усовершенствованию автоматизированных технологических установок сельскохозяйственного производства	Не знает основные тенденции по усовершенствованию автоматизированных технологических установок сельскохозяйственного производства	Частично знает основные тенденции по усовершенствованию автоматизированных технологических установок сельскохозяйственного производства	Знает на достаточно высоком уровне основные тенденции по усовершенствованию автоматизированных технологических установок сельскохозяйственного производства	На высоком уровне знает основные тенденции по усовершенствованию автоматизированных технологических установок сельскохозяйственного производства
	Уметь: внедрять достижения отечественной и зарубежной науки и техники; выбирать серийное и проектировать новое оборудование	Не умеет внедрять достижения отечественной и зарубежной науки и техники; выбирать серийное и проектировать новое оборудование	Не в полной мере умеет внедрять достижения отечественной и зарубежной науки и техники; выбирать серийное и проектировать новое оборудование	На достаточно хорошем уровне умеет внедрять достижения отечественной и зарубежной науки и техники; выбирать серийное и проектировать новое оборудование	На высоком уровне умеет внедрять достижения отечественной и зарубежной науки и техники; выбирать серийное и проектировать новое оборудование
	Владеть: методом выбора систем управления энергетических установок; методами сбора, обработки и представления информации для анализа и улучшения качества систем управления энергетических установок	Не владеет методом выбора систем управления энергетических установок; методами сбора, обработки и представления информации для анализа и улучшения качества систем управления энергетических установок	Знаком с некоторыми методом выбора систем управления энергетических установок; методами сбора, обработки и представления информации для анализа и улучшения качества систем управления энергетических установок	Владеет методом выбора систем управления энергетических установок; методами сбора, обработки и представления информации для анализа и улучшения качества систем управления энергетических установок	В полной мере владеет методом выбора систем управления энергетических установок; методами сбора, обработки и представления информации для анализа и улучшения качества систем управления энергетических установок

**На этапе освоения дисциплины*

Для допуска к зачёту, студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее **40** баллов. Если эта сумма меньше **30** баллов, то студент не допускается к зачёту. Если эта сумма больше или равна **30**, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольная работа, тест, реферат) эта сумма может быть повышена до **40** баллов.

Для допуска к зачёту студенту необходимо восстановить пробелы, как по текущему, так и по промежуточному контролю. На зачёте студент может получить **20 – 40** баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на **10** баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее **20**, то студенту выставляется **0** баллов.

Студент, набравший по итогам текущего и промежуточного контроля по дисциплине менее 30 баллов, после всех разрешенных отработок может получить оценку не выше «удовлетворительно».

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (зачтено)	85-100	заслуживает студент, освоивший знания, умения и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (зачтено)	70-84	заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (зачтено)	60-69	заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения и теоретический материал, либо не выполнил учебные задания, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (не зачтено)	0-59	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения индикаторов достижений компетенций ИД-1 ПК-03, ИД-2 ПК-03, ИД-1 ПК-04, ИД-2 ПК-04 в процессе освоения образовательной программы

7.3.1 Примерная тематика курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены

7.3.2 Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

Тема 1. Характеристика объектов автоматизации.

1. Процесс поддержания технологического параметра на заданном уровне осуществляет:
 - a) автоматический контроль;
 - b) автоматическая защита;
 - c) **автоматическое регулирование;**
2. При построении системы автоматического управления выходной сигнал сравнивается с входным сигналом:
 - a) **в системе с управлением по отклонению;**
 - b) в системе с управлением по возмущению
 - c) в непрерывных и дискретных системах;
 - d) в линейных и нелинейных системах;
3. Поведение объекта автоматизации показывающие взаимосвязи между входными и выходными координатами описывает характеристика:
 - a) **статическая;**
 - b) динамические.

Тема 2. Автоматизация установок систем водоснабжения

1. Мощность электродвигателя насоса определяется по формуле:

a)
$$P = \frac{Q \cdot H}{\eta_i \cdot \eta_r}$$

b)
$$P = \frac{m \cdot v}{\eta_n}$$

c)
$$P = \frac{F \cdot v}{\eta_n}$$

d)
$$P = \frac{F \cdot H}{\eta_i \cdot \eta_r}$$

2. Датчик уровня воды применяют в водонасосных установках типа:
 - a) **башенного с водонапорным баком;**
 - a) безбашенного с водонапорным котлом.
3. В башенной водонасосной установке по мере накопления воды в башне электродвигатель погружного насоса включается, когда замкнуты контакты:
 - a. датчика верхнего уровня;
 - b. датчика нижнего уровня;
 - c. магнитного пускателя.

Тема 3. Автоматизация установок систем теплоснабжения.

1. В тепловом котле должен изменяться в соответствии с потребностью потребителя регулируемый параметр:

- a) **паропроизводительность;**
- b) давление;
- c) температура.

2. В водогрейном котле для исключения явления парообразования в трубах котла нужно поддерживать:

- a) давление;
- b) скорость воды;
- c) **давление и скорость воды.**

3. В режиме автоматического отопления двигатель основного вентилятора теплогенераторной установки подает теплый воздух в обогреваемое помещение:

- a) после прогрева камеры сгорания
- b) блокированием его включения.

Тема 4. Автоматизация вентиляционных установок.

1. При естественной вентиляции зданий для удаления загрязненного воздуха применяют:

- a) осевые вентиляторы;
- b) центробежные вентиляторы;
- c) **дефлекторы.**

2. В схемах автоматизации вентиляционно-отопительных установок применяется:

- a) датчик температуры;
- b) датчик движения;
- c) датчик давления;
- d) датчик расхода.

3. Мощность вентилятора определяется по формуле:

a)
$$P = k \frac{L \cdot p}{\eta_a \cdot \eta_i}$$

b)
$$P = \frac{Q \cdot H}{\eta_i \cdot \eta_r}$$

c)
$$P = k \frac{L \cdot Q}{\eta_a \cdot \eta_i}$$

d)
$$P = k \frac{L \cdot H}{\eta_a \cdot \eta_i}$$

Тема 5. Автоматизация электронагревательных установок

1. Для повышения температуры приточного воздуха в результате выделения теплоты электронагревательными элементами применяют:

- a) теплогенераторы;
- b) **электрокалориферы.**
- a) электроводонагреватели.

2. В электрокалориферных установках в качестве нагревательных элементов применяются:

- b) термоэлектрические нагреватели;
- c) электродные нагреватели;
- d) угольные нагреватели.

3.Теплоту ,выделяющуюся при прохождении электрического тока через активный резистор используют в электроводонагревательных установках:

- a) электродного типа;
- b) элементного типа.**

Тема 6. Устройство электроустановок систем автоматизаций.

1 В соответствии с требованиями к электроустановкам систем автоматизаций для контрольно-измерительных приборов, регулирующих устройств при отсутствии указаний завода-изготовителя допускаются отклонения напряжения от номинального:

- a) $\pm 5\%$
- b) от -5 до +10%
- c) от -2,5 до +5%
- d) от -5 до +10%.

2. Для коммутаций тока и оперативных нечастных отключений электрической цепи в нормальных режимах работы, а также для автоматического отключения цепи в аварийных режимах работы предназначены:

- a) магнитные пускатели;
- b) предохранители;
- c) автоматические выключатели.**

3. Выбор аппаратов автоматического управления и защиты производят:

- a) по номинальному расчетному току;
- b) по техническим характеристикам.

2. В электродвигательных исполнительных механизмах с асинхронным двигателем общепромышленного назначения, включение, отключение и реверсирование осуществляется :

- a) **магнитными пускателями;**
- b) регулирующими органами;
- c) измерительными преобразователями;
- d) усилителями.

7.3.2 Задания для подготовки к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям.

1-ый рейтинг-контроль

1. Характеристики технологического процесса сельскохозяйственного производства.
2. Структура и принципы управления энергетических систем.
3. Типовые технические решения при автоматизации энергетических систем.
4. Статика и динамика объектов управления.
5. Выбор систем водоснабжения.
6. Технологическая и принципиальная схемы управления безбашенной водонасосной установки.
7. Технологическая и принципиальная схемы управления башенной насосной установки.

2-ой рейтинг-контроль

1. Проектирование систем водоснабжения.
2. Принципы автоматизация тепловых котельных.
3. Автоматика водогрейных установок.
4. Технологическая и принципиальная схемы управления теплогенератора.
5. Технологическая и принципиальная схемы управления элементного водонагревателя.
6. Технологическая и принципиальная схемы управления электродного водонагревателя

7. Технологическая и принципиальная схемы управления электрокалориферной установки.

3-ий рейтинг-контроль

1. Способы и средства управления микроклиматом сельскохозяйственных производственных помещений.
2. Автоматизация вентиляционных установок.
3. Выбор вентиляционных установок.
4. Требования к системам автоматизаций электроустановок систем энергообеспечения.
5. Технические устройства управления и защиты электроустановок.
6. Выбор аппаратов управления и защиты, щитов и проводок

7.3.3 Перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию по дисциплине

8. Характеристики технологического процесса сельскохозяйственного производства.
9. Структура и принципы управления энергетических систем.
10. Типовые технические решения при автоматизации энергетических систем.
11. Статика и динамика объектов управления.
12. Выбор систем водоснабжения.
13. Технологическая и принципиальная схемы управления безбашенной водонасосной установки.
14. Технологическая и принципиальная схемы управления башенной насосной установки.
15. Проектирование систем водоснабжения.
16. Принципы автоматизация тепловых котельных.
17. Автоматика водогрейных установок.
18. Технологическая и принципиальная схемы управления теплогенератора.
19. Технологическая и принципиальная схемы управления элементного водонагревателя.
20. Технологическая и принципиальная схемы управления электродного водонагревателя
21. Технологическая и принципиальная схемы управления электрокалориферной установки.
22. Способы и средства управления микроклиматом сельскохозяйственных производственных помещений.
23. Автоматизация вентиляционных установок.
24. Выбор вентиляционных установок.
25. Требования к системам автоматизаций электроустановок систем энергообеспечения.
26. Технические устройства управления и защиты электроустановок.
27. Выбор аппаратов управления и защиты, щитов и проводок

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижений компетенций являются внутривузовские локальные нормативные акты: «Положение о балльно-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

График проведения рейтинговых контрольных мероприятий и даты проведения промежуточной аттестации, по курсам и семестрам, отражены в утвержденных проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации по направлению подготовки (специальности), которые размещаются на информационных стендах факультетов и на сайте университета в установленные сроки.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Рульников, А.А. Автоматическое регулирование [Текст]: учебник / А.А. Рульников, И.И. Горюнов, К.Ю. Евстафьев. - Изд. 2-е, стер. – М.: ИНФРА-М, 2014. -219с.
2. Кареев Х.М., Сохроков А.М., Гятов А.В. Аппараты управления и защиты электроустановок. [Текст]: учебно-методическое пособие / Х.М. Кареев, А.М. Сохроков, А.В. Гятов. – Нальчик: КБГАУ, 2015. – 136с.

Дополнительная литература:

3. Оськин С.В. Автоматизированный электропривод [Текст] / С.В. Оськин - Краснодар. Издательство ООО«Крон»,2014-510с.

Перечень периодических изданий, имеющих в библиотеке университета:

- Достижения науки и техники АПК;
- Механизация и электрификация сельского хозяйства;
- Промышленная энергетика;
- Теплоэнергетика;
- Электрические станции;
- Энергосбережение.

9. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- **ЭБС «Издательства Лань»**
Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»
ООО «Издательство Лань».
Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год
<http://e.lanbook.com/>
- **Сетевая электронная библиотека**
ООО «ЭБС ЛАНЬ»
Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный
<http://e.lanbook.com/>
<http://seb.e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть**
ООО «Директ-Медиа»
Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год
<http://biblioclub.ru>
- **ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО**
ООО «Электронное издательство Юрайт»
Лицензионный договор № 6703 от 27.08.2024 г. сроком на 1 год
<https://urait.ru/>
- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**
ООО Научная электронная библиотека.
Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год
<http://elibrary.ru>
- **Антиплагиат.ВУЗ 5.0**

Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»

АО «Антиплагиат»

Лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

• Гарант

ООО «Гарант-КБР» Договор № 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций, лабораторных работ, практических и семинарских занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать учебный материал, записывать основные моменты, идеи, пытаться сразу понять главные положения темы, а если что не ясно – делать соответствующие пометки. После лекции во внеурочное время целесообразно прочитать записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

Для подготовки и выполнения лабораторных работ студенту следует завести отдельную тетрадь. При подготовке к лабораторной работе студенту следует составить краткий ответ (1-2 стр.) на контрольные вопросы к лабораторным работам (см. методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «**Автоматизация систем управления энергетическими установками**»). Студент должен тщательно готовиться к лабораторным занятиям путем проработки теоретических положений по теме занятия из конспекта лекции, рекомендуемых учебников, учебных пособия, дополнительной литературы, интернет - источников.

Защита лабораторных работ, приходящиеся на каждый промежуточный рубеж оценивается в **10** баллов (за три точки - **30** баллов).

Раздел «Самостоятельная работа» информирует обучающихся, какие вопросы раздела (модуля) выносятся на самостоятельное изучение, об их учебно-методическом обеспечении (учебники, учебные пособия, методические указания, рекомендуемые страницы и т.д.). Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к семинарам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;

- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме,
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.

Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем и промежуточном контроле и при промежуточной аттестации.

Студенту следует тщательно готовиться к промежуточному контролю (тестированию, контрольным работам, контрольным опросам), прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую литературу.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Дисциплина «Автоматизация систем управления энергетическими установками» рассчитана на изучение в один семестр и заканчивается зачётом.

11. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

11.1 Лицензионное программное обеспечение

AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н

Антиплагиат.ВУЗ 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»

лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition № лицензии 26EC-241021-134643-810-2826, договор № 651/A от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

11.2 Интернет-ресурсы свободного доступа

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
БД «AGROS»- международная документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений).	http://www.cnsnb.ru/cataloga.shtm
Агроакадемсеть - базы данных РАСХН.	http://www.vniikormov.ru/pub/0004/lektcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-pospetcialnosti-06-01-06-lugovodstvo-lekarstvennye-i-efirno-maslichnye-kultury-01.php
Enerdata - независимая информационно-консалтинговая компания, областью исследований которой являются энергетические отрасли промышленности	http://www.enerdata.ru/
Топливо-энергетический комплекс Профессиональные справочные системы для руководителей и специалистов, работающих в энергетической отрасли.	https://cntd.ru/products/toplivno_e_kompleks

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

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционные занятия	Учебная аудитория № 501 (для проведения занятий лекционного семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	Учебная мебель: столы-30, стулья-61, доска меловая – 1, кафедра. Основное оборудование: Компьютер Pentium 4 с выходом в Internet; монитор Samsung Samtron 55E; проектор Projector-10 Nec M3W; интерактивная доска Star Board HITACHI FX-TRIO-77-E . Информационные пособия по дисциплине Стенды, таблицы, плакаты, макеты
2.	Лабораторный практикум	Лаборатория Релейная защита и автоматика № 210 (для проведения занятий лабораторного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	Учебная мебель: столы-15, стулья-31, доска меловая – 1, кафедра. Основное оборудование: 1. Лабораторный стенд для изучения датчиков давления 2. Лабораторный стенд для изучения измерительных преобразователей температуры. 3. Лабораторный стенд для исследования транзисторного усилителя. 4. Лабораторный стенд для изучения электромагнитного реле и программного реле времени. 5. Лабораторный стенд для изучения коммутационных аппаратов управления. 6. Лабораторный стенд для изучения электродвигательного исполнительного механизма. 7. Лабораторный стенд для определения статистических характеристик объекта регулирования. 8. Лабораторный стенд для экспериментального исследования динамических характеристик объекта регулирования. 9. Лабораторный стенд для изучения автоматической системы регулирования с двухпозиционным регулированием. 10. Синтез однократных систем управления. Блок – схема изучения логических элементов. 11. Лабораторный стенд «АВ-1» «Исследование систем управления поточной линии» для выполнения 4 лабораторных работ. Компьютер Pentium 4 с выходом в Internet; монитор Samsung Samtron 55E; проектор Projector-10 Nec M3W; Информационные пособия по дисциплине тесты рубежного, итогового контроля, наглядные пособия
3.	Практические занятия	Учебная аудитория № 501 (для проведения занятий лекционного семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	Учебная мебель: столы-30, стулья-61, доска меловая – 1, кафедра. Основное оборудование: Компьютер Pentium 4 с выходом в Internet; монитор Samsung Samtron 55E; проектор Projector-10 Nec M3W; интерактивная доска Star Board HITACHI FX-TRIO-77-E . Информационные пособия по дисциплине Стенды, таблицы, плакаты, макеты
4.	Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Письменные столы – (5 шт.); Стулья (5 шт.); Стеллажи (3 шт.); Шкаф книжный (9 шт.); Компьютер с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную

			информационно-образовательную среду (10 шт.)
--	--	--	--