

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Махаева Наталья Юрьевна

Должность: Проректор по учебной и воспитательной работе, молодежной политике ФГБОУ ВО "Ярославский ГАУ"

Дата подписания: 17.11.2025

Уникальный программный ключ:

fa349ae3f25a45643d89cfb67187284ea10f48e8

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Ярославский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»)

УТВЕРЖДАЮ
проректор по учебной и воспитательной
работе, молодежной политике
ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»,
Махаева Н.Ю.
01 июля 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.38 «Цифровые технологии в энергетике АПК»

Индекс дисциплины «Наименование дисциплины»

Код и направление подготовки	<u>35.03.06 Агроинженерия</u>
Направленность (профиль)	<u>Электрооборудование и электротехнологии в АПК</u>
Квалификация	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2025</u>
Факультет	<u>инженерный</u>
Выпускающая кафедра	<u>Электрификация</u>
Кафедра-разработчик	<u>Электрификация</u>
Объем дисциплины, ч. / з.е.	<u>144/4</u>
Форма контроля (промежуточная аттестация)	<u>Зачет с оценкой</u>

Ярославль 2025 г.

При разработке рабочей программы дисциплины (далее – РПД) «Цифровые технологии в энергетике АПК» в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденным приказом Минобрнауки от 23 августа 2017 г. № 813, с изменениями, внесенными приказами Минобрнауки от 26 ноября 2020 г. № 1456, от 8 февраля 2021 г. № 83, от 19 июля 2022 г. № 662, от 27 февраля 2023 г. № 208;

2. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 08.02.2021 г. № 83 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования – бакалавриат по направлениям подготовки»;

3. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26 ноября 2020 г. № 1456 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования» (зарегистрирован в Минюсте России 27.05.2021 г. № 63650);

4. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 сентября 2020 г. № 555н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области механизации сельского хозяйства»;

611н «Об утверждении профессионального стандарта «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей»;

Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 декабря 2015 г. № 1165н «Об утверждении профессионального стандарта «Работник по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи»;

5. Учебный план по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, направленность (профиль) «Электрооборудование и электротехнологии в АПК», одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ» 03 марта 2025 г. Протокол № 2. Период обучения: 2025 – 2029 гг.

Преподаватель-разработчик:


доцент кафедры электрификации, к.т.н. Угловский А.С.
 (подпись) (занимаемая должность, ученая степень, звание)

РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электрификации 20 июня 2025 г. Протокол № 9.

и.о. заведующего кафедрой


 (подпись)

К.ф.-м.н.
 (учёная степень, звание)

Морозов В.В.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного факультета 23 июня 2025 г. Протокол № 10.

Председатель учебно-методической
комиссии
инженерного факультета

(подпись) (учёная степень, звание)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы


к.ф. -м.н.
Морозов В.В.
(подпись)
(ученая степень, звание)

Отдел комплектования библиотеки

Декан инженерного
факультета

(подпись) (ученая степень, звание)

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

№ разде ла	Наименование раздела (подраздела)	Стр.
1	Цель и задачи освоения дисциплины	5
2	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	5
2.1	Универсальные компетенции и индикаторы их достижения	6
2.2	Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения	6
2.3	Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения	6
2.3.1	Профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников	7
2.3.2	Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, установленных профессиональным стандартом, к выполнению которых готовится выпускник	7
2.3.3	Профессиональные компетенции, определяемые самостоятельно (ПКОС) образовательной организацией и индикаторы их достижения	8
3	Место дисциплины в структуре образовательной программы	9
4	Структура дисциплины и распределение её трудоёмкости (на одного обучающегося)	9
5	Содержание дисциплины	10
5.1	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	10
5.2	Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля	10
5.3	Лабораторные работы / практические занятия	11
5.4	Контактная работа при проведении учебных занятий в форме практической подготовки	11
6	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	13
6.1	Виды самостоятельной работы обучающихся	13
6.2	Методические указания (для самостоятельной работы)	14
7	Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	14
7.1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО	14
7.2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	17
7.3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	21
7.3.1	Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования	21
7.3.2	Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (зачета, зачета с оценкой, защиты курсовой работы (проекта), экзамена)	28
7.4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	30
8	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31
8.1	Основная учебная литература	31
8.2	Дополнительная учебная литература	32
9	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	33

9.1	Перечень электронно-библиотечных систем	33
9.2	Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине	33
10	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	34
11	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	34
11.1	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса	34
11.2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	35
11.3	Доступ к сети интернет	35
12	Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	35
12.1	Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности	36
13	Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья	38
	Приложения	39
		39
	Приложение 1 Аннотация рабочей программы дисциплины	41

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целями изучения дисциплины «Цифровые технологии в энергетике АПК» является: - подготовка выпускников к профессиональной деятельности, связанной с задачами повышения эффективности потребления энергоресурсов, эксплуатации и проектирования объектов электроэнергетики;

- подготовка выпускников к исследовательской деятельности для решения задач, связанных с разработкой инноваций, повышающих эффективность эксплуатации и проектирования электроэнергетических систем;

- подготовка выпускников к самообучению и непрерывному профессиональному самосовершенствованию.

Задачи:

- познакомить обучающихся с проблемами создания и эксплуатации электроэнергетических систем;

- дать информацию о методах и технологиях обеспечения эффективного функционирования электроэнергетических систем;

- научить анализировать существующие электроэнергетические системы и их элементы, разрабатывать и внедрять необходимые изменения в их структуре с позиции повышения эффективности функционирования и решения вопросов энергосбережения;

- дать информацию о новых направлениях в совершенствовании электроэнергетических систем в отечественной и зарубежной практике, развивать способности объективно оценивать преимущества и недостатки систем и их элементов, как отечественных так и зарубежных;

- познакомить обучающихся с разнообразными видами автоматизации управления в электроэнергетике – назначение, требование, основные характеристики.

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

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций (ОПК-1.1; ОПК-1.3; ОПК-1.4; ОПК-4.1; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3) и профессиональной компетенции (ПКОС-1.1; ПКОС-1.2; ПКОС-1.3):

Код	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информацион-	ИД-1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии		

	но-коммуникационных технологий	Основные законы естественных дисциплин	Применять основные законы естественных дисциплин в профессиональной деятельности	Навыками применения основных законов естественных дисциплин в профессиональной деятельности
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-3. Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии		
		информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии	Применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии	Навыками использования информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии
		ИД-4. Пользуется специальными программами и базами данных при разработке и расчете энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства		
		Специальные программы и базы данных при разработке и расчете энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства	Пользоваться специальными программами и базами данных при разработке и расчете энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства	Навыками использования специальных программ и баз данных при разработке и расчете энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства
ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ИД-1 Использует материалы научных исследований по совершенствованию технологий и средств механизации сельскохозяйственного производства		
		Современные технологии и их применение в профессиональной деятельности	Использовать материалы научных исследований по совершенствованию технологий	Навыками применения современных технологий в профессиональной деятельности

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ОПК-7	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1 Знает современные информационные технологии		
		ИД-2 Умеет выбирать современные информационные технологии для решения задач профессиональной		
		ИД-3 Владеет навыками применения современных информационных технологий при решении задач		
		современные информационные технологии	выбирать современные информационные технологии для решения задач профессиональной	навыками применения современных информационных технологий при решении задач

2.1 Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Профессиональные компетенции, установленные программой бакалавриата, сформированы университетом самостоятельно на основе профессионального стандарта, соответствующего профессиональной деятельности выпускников.

2.1.1 Профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности: 01 Образование и наука (в сфере научных исследований и разработки технических средств для технологической модернизации сельскохозяйственного производства); 13 Сельское хозяйство (в сфере использования, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники, машин и оборудования, средств электрификации и автоматизации технологических процессов при производстве, хранении и переработке продукции растениеводства и животноводства).	
Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
13.001	Профессиональный стандарт «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 сентября 2020 г. № 555н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2020 г., регистрационный № 60002)
20.032	Профессиональный стандарт «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 августа 2021 г. № 611н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 04 октября 2021 г., регистрационный № 65260)
20.030	Профессиональный стандарт «Работник по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 декабря 2015 г. № 1165н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 января 2016 г., регистрационный № 40861)

2.1.2. Перечень обобщенных трудовых функций и трудовых функций, установленных профессиональным(и) стандартом(и), к выполнению которых готовится выпускник

Обобщённые трудовые функции			Трудовые функции		
Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень (подуровень) квалификации
D	Организация обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	6	Организация технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники в организации	D/01.6	6
			Организация эксплуатации сельскохозяйственной техники в организации	D/02.6	6
			Организация работы по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники	D/03.6	6
H	Управление деятельностью по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	6	Планирование и контроль деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей	H/01.6	6
H			Организация работы подчиненного персонала	H/02.6	6
J	Планирование и ведение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи	6	Формирование планов и программ деятельности по техническому обслуживанию кабельных линий электропередачи	J/01.6	6
			Техническое ведение проектов работ в зоне обслуживания кабельных линий электропередачи	J/02.6	6
K	Управление деятельностью по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи	6	Организация и контроль по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи	K/01.6	6
			Организация работы подчиненных работников по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи	K/02.6	6

2.1.3 Профессиональные компетенции, определяемые самостоятельно (ПКОС) образовательной организацией и индикаторы их достижения

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ПКОС-1	Готовность к организации документационного сопровождения деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей, сооружений, контроль ведения исполнительной документации	ПКОС-1.1. Организует документационное сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей, сооружений, контроль ведения исполнительной документации		
		документационное сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей, сооружений, контроль ведения исполнительной документации	Организовывать документационное сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей, сооружений, контроль ведения исполнительной документации	навыками организации документационного сопровождения деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей, сооружений, контроля ведения исполнительной документации

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ПКОС-1	Готовность к организации документационного сопровождения деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей, сооружений, контроль ведения исполнительной документации	ИД-2 Разрабатывает нормативно-техническую документацию по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций		
		нормативно-техническую документацию по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций	Разрабатывать нормативно-техническую документацию по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций	Методами Разработки нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ПКОС-1	Готовность к организации документационного сопровождения деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей, сооружений, контроль ведения исполнительной документации	ИД-3 Проводит мониторинг технического состояния оборудования подстанций		
		мониторинг технического состояния оборудования подстанций	Проводить мониторинг технического состояния оборудования подстанций	Навыками проведения мониторинга технического состояния оборудования подстанций

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Цифровые технологии в энергетике АПК» относится к факультативам программы бакалавриата.

4 Структура дисциплины и распределение ее трудоемкости (на одного обучающегося)

Вид учебной работы	Всего	За 5 семестр
	часов	часов
1. Контактная работа при проведении учебных занятий, всего (Лек + Лаб + Пр + КСР) в том числе:	51,85	51,85
Лекционные занятия (Лек)	17,00	17,00
Лабораторные занятия (Лаб)	34,00	34,00
Практические занятия (Пр)	-	-
Проведение консультаций по учебной дисциплине (КСР)	0,85	0,85
2. Самостоятельная работа, всего (СР + контроль) в том числе:	91,9	91,9
Самостоятельная работа при выполнении расчетно-графической работы, типового расчета, реферата, контрольной работы, эссе и др.	—	—
Самостоятельная работа при выполнении курсовой работы (проекта)	—	—
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену	—	—
Самостоятельная работа при подготовке к зачету	-	-
Прочие виды самостоятельной работы (подготовка к лекциям, лабораторным, практическим занятиям)	91,9	91,9
3. Контактная работа при проведении промежуточной аттестации, всего	0,25	0,25
Групповые консультации перед экзаменом и сдача экзамена по дисциплине (Кэ)	—	—
Сдача зачета по дисциплине (К)	0,25	0,25
Защита курсовой работы (проекта) (К)	—	—
Общая трудоемкость дисциплины в часах:	144	144
в том числе в форме практической подготовки	-	-
Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах:	4	4

5 Содержание дисциплины

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

№ раздела	Наименование и содержание раздела дисциплины (перечень дидактических единиц; рассматриваемых подтем, вопросов)	Формируемые компетенции	Виды учебной работы и их трудоемкость, часы							
			Контактная работа при проведении учебных занятий					Самостоятельная работа		Всего часов
			Л	ЛР	ПЗ	в т.ч. в форме практ	КСР	СР	Контроль	
1	Организационная структура современной российской и зарубежной электроэнергетики	ОПК-1.1; ОПК-1.3; ОПК-1.4; ОПК-4.1;	1,00	–	-	–	0,15	14,90	–	16,05
	Тенденции в развитии энергетики на основе традиционных энергоресурсов	ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3;	2,00	–	–	–	0,10	11,00	–	13,10
	Технические аспекты функционирования электроэнергетических систем	ПКОС-1	2,00	10,0	-	–	0,10	11,00	–	23,10
2	Тенденции в развитии альтернативной энергетики	ОПК-1.1; ОПК-1.3; ОПК-1.4;	2,00	10,0	-	-	0,10	11,00	–	23,10
	Нормативно-правовые аспекты функционирования альтернативной энергетики	ОПК-4.1; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ПКОС-1	2,00	–	–	–	0,10	11,00	–	13,10
3	Стратегия реализации концепции цифровой энергетики	ОПК-1.1; ОПК-1.3;	2,00	14,0	–	–	0,10	11,00	–	27,1
	Активно-адаптивные сети	ОПК-1.4; ОПК-4.1;	2,00	–	-	-	0,10	11,00	–	13,10
	Методы искусственного интеллекта	ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ПКОС-1	4,00	-	-	-	0,10	11,00	-	15,10
Курсовая работа (проект)		–	–	–	–	–	–	–	–	–
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой):		–	–	–	–	–	–	-	–	0,25
ИТОГО по дисциплине:		–	17,00	34,00	-	-	0,85	91,9	–	144

5.2 Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебных занятий (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости ¹
			Лек	Лаб	Пр	
1	5	Организационная структура современной российской и зарубежной электроэнергетики	5	10	-	Т
		Тенденции в развитии энергетики на основе традиционных энергоресурсов				
		Технические аспекты функционирования электроэнергетических систем				
2	5	Тенденции в развитии альтернативной энергетики	4	10	-	Т
		Нормативно-правовые аспекты функционирования альтернативной энергетики				
3	5	Стратегия реализации концепции цифровой энергетики	8	14	-	Т
		Активно-адаптивные сети				
		Методы искусственного интеллекта				
Итого за 5 семестр:			17	34	-	—
ИТОГО:			17	34	-	—

5.3.1 Лабораторные работы

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	5	Организационная структура современной российской и зарубежной электроэнергетики. Тенденции в развитии энергетики на основе традиционных энергоресурсов. Технические аспекты функционирования электроэнергетических систем.	Лабораторная работа № 1. Компьютерное моделирование в среде MATLAB элементов электроэнергетической системы ЭЭС Лабораторная работа № 2. Компьютерное моделирование в среде MATLAB устройств регулирования напряжения в ЭЭС Лабораторная работа № 3. Компьютерное моделирование в среде MATLAB переходных процессов систем энергоснабжения	10
2	5	Тенденции в развитии альтернативной энергетики.	Лабораторная работа № 4. Модель трехфазного мостового выпрямителя и понижающего импульсного преобразователя для ветро-энергетической установки в программе Matlab/Simulink Лабораторная работа № 5. Модель солнечного модуля MATLAB/Simulink	10
3	5	Стратегия реализации концепции цифровой энергетики. Активно-адаптивные сети Методы искусственного интеллекта.	Лабораторная работа № 6. Интеллектуальная сеть «Смарт-грид» Лабораторная работа № 7. Статический компенсатор на базе преобразователя напряжения	14
Итого:				34

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

6.1 Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды СР	Всего часов
1	1	Организационная структура современной российской и зарубежной электроэнергетики Тенденции в развитии энергетики на основе традиционных энергоресурсов Технические аспекты функционирования электроэнергетических систем	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	34,90
			Подготовка к тестированию	2,00
2	1	Тенденции в развитии альтернативной энергетики Нормативно-правовые аспекты функционирования альтернативной энергетики	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	20,00
			Подготовка к тестированию	2,00
3	1	Стратегия реализации концепции цифровой энергетики Активно-адаптивные сети Методы искусственного интеллекта	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	33,00
ИТОГО:				91,9

6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)

Для самостоятельного изучения материалов по дисциплине «Цифровые технологии в энергетике АПК» обучающиеся могут воспользоваться следующими авторскими методическими указаниями: Шмигель В.В., Электроснабжение. Часть 1 [Электронный ресурс]: Электр. учебно- метод. пособие для студ. по напр. "Агроинженерия", проф. "Электрооб-е и электр-гии в АПК". / В.В. Шмигель, А.С. Угловский, Ярославль, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2019, 0с. Шмигель В.В., Электроснабжение. Часть 2 [Электронный ресурс]: Электр. учебно- метод. пособие для студ. по напр. "Агроинженерия", проф. "Электрооб-е и электр-гии в АПК". / В.В. Шмигель, А.С. Угловский, Ярославль, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2019, 0с

7 Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине «Цифровые технологии в энергетике АПК» – комплект методических и контрольно измерительных материалов, предназначен для оценивания уровня сформированности компетенции ОПК-1.1; ОПК-1.3; ОПК-1.4; ОПК-4.1; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3; ПКОС-1.1; ПКОС-1.2; ПКОС-1.3 на разных стадиях обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по завершению периода обучения.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины и проводится в виде компьютерного или бланчного тестирования.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за определенный период обучения (5 семестр) и проводится в форме зачета (5 семестр).

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

№ семестра	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ОПК-1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	
1	Введение в профессиональную деятельность
1	Химия
1, 2	Прикладная механика
1, 2, 3	Физика
1, 2, 3, 4	Математика
2	Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
5	Электротехнические материалы
2, 3	Материаловедение и технология конструкционных материалов
2, 3	Информатика и цифровые технологии
3	Метрология, стандартизация и сертификация
3, 4	Теоретические основы электротехники
4	Механизация технологических процессов в АПК
5	Электрические измерения
5	Цифровые технологии в энергетике АПК
5	Светотехника
5	Надежность технических систем
5	Теплотехника
5, 6	Электрические машины
5, 6	Электротехнологии
6	Гидравлика
7	Автоматика
7	Электроснабжение
7, 8	Электропривод
8	Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	
1,	Материаловедение и технология конструкционных материалов
4	Автоматика
5	Цифровые технологии в энергетике АПК
2,	Информатика и цифровые технологии
1	Основы производства продукции растениеводства
2	Компьютерное проектирование
3	Электрические измерения
1	Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
5	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-7 – Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	
2,3	Информатика и цифровые технологии
5	Цифровые технологии в энергетике АПК

8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
№ семестра	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
<i>ПКОС-1 – Готовность к организации документационного сопровождения деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей, сооружений, контроль ведения исполнительной документации</i>	
<i>ПКОС-1.1 – Организует документационное сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей, сооружений, контроль ведения исполнительной документации</i>	
5	Цифровые технологии в энергетике АПК
8	Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики
8	Преддипломная практика
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образователь- ные технологии формирования компетенции	Форма оценочн ого средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
Код	Формулировка				высокий	средний	ниже среднего	низкий
					Шкалы оценивания			
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовлетворитель -	неудовлетвори- тельно/ не зачтено
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ОПК -1	Способен решать типовые задачи профессиональ- ной деятельности на основе знаний основных зако- нов математиче- ских и естествен- ных наук с при- менением ин- формационно- коммуникацион- ных технологий	ИД-1 Демонстрирует знание основных законов математических, есте- веннонаучных и обще- профессиональных дис- циплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии Знать: основные законы математических и естествен- ных наук Уметь: использовать основ- ные законы математических и естественных наук для реше- ния типовых задач Владеть: навыками реше- ния типовых задач в агроин- женерии	лекции, практи- ческие и лабо- раторные заня- тия	тестирован ие, экзамен	<i>Знает:</i> в полном объеме основные законы математиче- ских и естественных наук <i>Умеет:</i> использо- вать в полном объ- ем основные законы математических и естественных наук для решения типо- вых задач <i>Владеет:</i> в полном объеме решением типовых задач в агроинженерии с применением инфор- мационно- коммуникационных технологий <i>Способен:</i> решать типовые зада- чи профессиональной деятельности на осно- ве знаний основных законов	<i>Знает:</i> основные законы математиче- ских и естественных наук <i>Умеет:</i> использо- вать основные зако- ны математических и естественных наук для решения типо- вых задач, но с не- дочетами <i>Владеет:</i> базовыми навыками решения типовых задач в агроинженерии с применением инфор- мационно- коммуникационны х технологий <i>Понимает:</i> Важность грамот- ного решения ти- повых задач в аг- роинженерии	<i>Знает:</i> в мини- мальном объеме основные законы математических и естественных наук <i>Умеет:</i> использо- вать основные зако- ны математических и естественных наук для решения типо- вых задач, но с не- дочетами <i>Владеет:</i> базовыми навыками решения типовых задач в агроинженерии, но с недочетами	<i>Не Знает:</i> в мини- мальном объеме основные законы математических и естественных наук <i>Не Умеет</i> :с ошибка- ми использовать основные законы математических и естественных наук для решения типо- вых задач <i>Не Владеет:</i> минимальными навыка- ми решения типо- вых задач в агро- инженерии

ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационных технологий	ИД-3. Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии Знать: информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии Уметь: Применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии Владеть: Навыками использования информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии	лекции, практические и лабораторные занятия	тестирование, экзамен	<i>Знает:</i> информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии. <i>Умеет:</i> в достаточной степени использовать информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии. <i>Владеет:</i> применением информационно-коммуникационных технологий в решении типовых задач в области агроинженерии <i>Способен:</i> использовать информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии	<i>Знает:</i> информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии. <i>Умеет:</i> использовать информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии. <i>Владеет:</i> применением информационно-коммуникационных технологий в решении типовых задач в области агроинженерии <i>Понимает:</i> важность информационно-коммуникационных технологий в решении типовых задач в области агроинженерии	<i>Не Знает:</i> информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии. <i>Не Умеет:</i> использовать информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии <i>Не Владеет:</i> недостаточным использованием информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии
-------	---	--	---	-----------------------	---	---	--

		ИД-4. Пользуется специальными программами и базами данных при разработке и расчете энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства Знать: Специальные программы и базы данных при разработке и расчете энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства Уметь: Пользоваться специальными программами и базами данных при разработке и расчете энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства Владеть: Навыками использования специальных программ и баз данных при разработке и расчете энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства	лекции, практические и лабораторные занятия	тестирование, экзамен	<i>Знает:</i> Специальные программы и базы данных при разработке и расчете энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства <i>Умеет:</i> в достаточной степени использовать специальные программы и базы данных при разработке и расчете энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства. <i>Владеет:</i> применением специальных программы и баз данных при разработке и расчете энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства <i>Способен:</i> использовать Специальные программы и базы данных при разработке и расчете энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства	<i>Знает:</i> Специальные программы и базы данных при разработке и расчете энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства. <i>Умеет:</i> использовать специальные программы и базы данных при разработке и расчете энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства. <i>Владеет:</i> специальными программами и базами данных при разработке и расчете энергетического оборудования <i>Понимает:</i> важность использования специальных программ и баз данных при разработке и расчете энергетического оборудования	<i>Знает:</i> Специальные программы и базы данных при разработке и расчете энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства. <i>Умеет:</i> использовать специальные программы и базы данных при разработке и расчете энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства. <i>Владеет:</i> недостаточным знанием при работе в специальных программах и баз данных в разработке и расчете энергетического оборудования	<i>Не знает:</i> Специальные программы и базы данных при разработке и расчете энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства. <i>Не умеет:</i> использовать специальные программы и базы данных при разработке и расчете энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства.
--	--	---	--	------------------------------	--	---	--	--

ОПК-4.1	Способен реа-лизовать со-времен-ные тех-нологии и обос-новы-вать их приме-нение в профес-сио-нальной деятель-ности	ИД-1 Использует материалы науч-ных исследований по совершенство-ванию технологий и средств механизации сельскохо-зяйственного про-изводства Знать: Современные технологии Уметь: Использовать мате-риалы научных исследований по совершенствованию технологий Иметь навыки и(или) вла-деть: навыками приме-нения современ-ных технологий в профессиональ-ной деятельности		Знает: совре-менные техно-логии Умеет: исполь-зовать материа-лы научных исследований в полном объеме по совершенст-вованию техно-логий Владеет: навы-ками приме-нения современ-ных технологий в профессио-нальной дея-тельности Способен: Выбрать и обосновать применение сложных тех-нологий в про-фессиональной деятельности	Знает: основные современные тех-нологии Умеет: решать задачи по исполь-зовать материалов научных исследо-ваний по совершен-ствованию техно-логий, но с недоче-тами Владеет: базовы-ми навыками при-менения современ-ных техноло-гий в профессио-нальной деятель-ности Понимает: Важность материа-лов научных иссле-дований по совер-шенствованию технологий и средств механизации сельскохозяй-ственного произ-водства	Знает: в мини-мальном объеме современные тех-нологии Умеет: использо-вать материалы научных исследо-ваний в неполном объеме по совер-шенствованию технологий Владеет: базовы-ми навыками при-менения современ-ных техноло-гий в профессио-нальной деятель-ности	Не знает: основ-ные современные технологии Не умеет: использо-вать материалы научных исследова-ний в неполном объ-еме по совершенст-вованию технологий Не владеет: навыками примене-ния современных технологий в про-фессиональной дея-тельности
---------	--	--	--	--	--	--	--

ОПК-7	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1. Знает современные информационные технологии ИД-2. Умеет выбирать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности ИД-3. Владеет навыками применения современных информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности Знать: современные информационные технологии Уметь: выбирать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности Владеть: Навыками применения современных информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности	лекции, практические и лабораторные занятия	тестирование, экзамен	<i>Знает:</i> современные информационные технологии <i>Умеет:</i> в достаточной степени выбирать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности <i>Владеет:</i> применением современных информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности <i>Способен:</i> выбирать современные информационные технологии для решения задач	<i>Знает:</i> современные информационные технологии. <i>Умеет:</i> выбирать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности <i>Владеет:</i> применением современных информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности <i>Понимает:</i> важность применения современных информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности	<i>Знает:</i> современные информационные технологии <i>Умеет:</i> использовать информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии <i>Владеет:</i> недостаточным использованием современных информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности	<i>Не Знает:</i> современные информационные технологии <i>Не Умеет:</i> использовать информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии <i>Не Владеет:</i> применением современных информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности
-------	---	---	---	-----------------------	--	--	--	--

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
Код	Содержание				высокий	средний	ниже среднего	низкий
					Шкалы оценивания			
					отлично / зачтено	хорошо / зачтено	удовлетворительно/ зачтено	неудовлетворительно / не зачтено
ПКОС-1	Готовность к организации документационного сопровождения деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей, сооружений, контроль ведения исполнительной документации	<i>ПКОС-1.1. Организует документационное сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей, сооружений, контроль ведения исполнительной документации</i>	Лекция- визуализация, Проблемная лекция, Лекция-дискуссия, Технология анализа конкретных ситуаций (метод кейса)	Тестовые задания, билеты на зачет				
		<u>Знать:</u> документационное сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей, сооружений, контроль ведения исполнительной документации			<i>Знает:</i> в полном объеме документационное сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей, сооружений, контроль ведения исполнительной документации	<i>Знает:</i> документационное сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей, сооружений, контроль ведения исполнительной документации безопасности к персоналу	<i>Знает:</i> в минимальном объеме документационное сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей, сооружений, контроль ведения исполнительной документации безопасности к персоналу	<i>Не знает:</i> в минимальном объеме документационное сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей, сооружений, контроль ведения исполнительной документации безопасности к персоналу
		<u>Уметь:</u> организовывать документационное сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей, сооружений, контроль ведения исполнительной документации			<i>Умеет:</i> организовывать документационное сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей, сооружений, контроль ведения исполнительной документации	<i>Умеет:</i> организовывать документационное сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей, сооружений, контроль ведения исполнительной документации	<i>Умеет:</i> организовывать документационное сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей, сооружений, контроль ведения исполнительной документации	<i>Не умеет:</i> организовывать документационное сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей, сооружений, контроль ведения исполнительной документации
		<u>Владеть:</u> навыками организации документационное сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей, сооружений, контроль ведения исполнительной документации			<i>Владеет:</i> навыками организации документационное сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей, сооружений, контроль ведения исполнительной документации	<i>Владеет:</i> навыками организации документационное сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей, сооружений	<i>Владеет:</i> базовыми навыками организации документационное сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей, сооружений	<i>Не владеет:</i> базовыми навыками организации документационное сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей, сооружений
					<i>Способен:</i> участвовать в организации документационное сопровождение деятельности по техническому обслуживанию	<i>Понимает:</i> физические основы работы современного электрооборудования		

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
Код	Содержание				высокий	средний	ниже среднего	низкий
					Шкалы оценивания			
					отлично / зачтено	хорошо / зачтено	удовлетворительно/ зачтено	неудовлетворительно / не зачтено
ПКОС-1	Готовность к организации документационного сопровождения деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей, сооружений, контроль ведения исполнительной документации	ИД-2 Разрабатывает нормативнотехническую документацию по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций	Лекция-визуализация, Проблемная лекция, Лекция-дискуссия, Технология анализа конкретных ситуаций (метод кейса)	Тестовые задания, билеты на зачет				
		Знать: нормативно-техническую документацию по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций			<i>Знает:</i> в полном объеме нормативно-техническую документацию по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций	<i>Знает:</i> нормативно-техническую документацию по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций	<i>Знает:</i> в минимальном объеме нормативно-техническую документацию по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций	<i>Не знает:</i> в минимальном объеме нормативно-техническую документацию по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций
		Уметь: Разрабатывать нормативно-техническую документацию по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций			<i>Умеет:</i> Разрабатывать нормативно-техническую документацию по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций	<i>Умеет:</i> Разрабатывать нормативно-техническую документацию по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций	<i>Умеет:</i> Разрабатывать нормативно-техническую документацию по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций	<i>Не умеет:</i> Разрабатывать нормативно-техническую документацию по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций
		Владеть: Методами Разработки нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций			<i>Владеет:</i> Методами Разработки нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций	<i>Владеет:</i> Методами Разработки нормативно-технической документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций	<i>Владеет:</i> базовыми методами Разработки нормативнотехнической документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций	<i>Не владеет:</i> базовыми методами Разработки нормативнотехнической документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций
					<i>Способен:</i> участвовать в организации документационное сопровождение деятельности по техническому обслуживанию	<i>Понимает:</i> физические основы работы современного электрооборудования		

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
Код	Содержание				высокий	средний	ниже среднего	низкий
					Шкалы оценивания			
					отлично / зачтено	хорошо / зачтено	удовлетворительно/ зачтено	неудовлетворительно / не зачтено
ПКОС-1	Готовность к организации документационного сопровождения деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей, сооружений, контроль ведения исполнительной документации	ИД-3 Проводит мониторинг технического состояния оборудования подстанций	Лекция-визуализация, Проблемная лекция, Лекция-дискуссия, Технология анализа конкретных ситуаций (метод кейса)	Тестовые задания, билеты на зачет				
		Знать: мониторинг технического состояния оборудования подстанций			Знает: в полном объеме мониторинг технического состояния оборудования подстанций	Знает: мониторинг технического состояния оборудования подстанций	Знает: в минимальном объеме мониторинг технического состояния оборудования подстанций	Не знает: в минимальном объеме мониторинг технического состояния оборудования подстанций
		Уметь: Проводить мониторинг технического состояния оборудования подстанций			Умеет: Проводить мониторинг технического состояния оборудования подстанций	Умеет: Проводить мониторинг технического состояния оборудования подстанций	Умеет: Проводить мониторинг технического состояния оборудования подстанций	Не умеет: Проводить мониторинг технического состояния оборудования подстанций
		Владеть: Навыками проведения мониторинга технического состояния оборудования подстанций			Владеет: Навыками проведения мониторинга технического состояния оборудования подстанций	Владеет: Навыками проведения мониторинга технического состояния оборудования подстанций	Владеет: базовыми навыками проведения мониторинга технического состояния оборудования подстанций	Не владеет: базовыми навыками проведения мониторинга технического состояния оборудования подстанций
					Способен: участвовать в организационном документационном сопровождении деятельности по	Понимает: физические основы работы современного электрооборудования		

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.3.1 Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования

Тестовые задания для оценки компетенции ОПК-1

ОПК-1.1

Открытого типа:

1. Системы оперативного управления и автоматизированные системы диспетчерского управления энергоснабжением относятся к _____.
2. Автоматизированные системы диспетчерского управления энергоснабжением рационально внедрять на _____ по потреблению энергии предприятиях или цехах.
3. Автоматизированная система управления - это _____.
4. Высшие оперативные руководители энергосистемы, объединения и ЕЭС в целом - это _____.
5. Качество телемеханической информации определяется _____.

Закрытого типа:

6. Общий государственный надзор за соблюдением требований норм и правил работы в электроустановках осуществляется органами: а) государственного энергетического надзора б) ответственными за энергоснабжение в) Госэнергонадзора г) Минэнерго
7. Система диспетчеризации - это: а) набор аппаратных и программных средств б) управление режимами энергопотребления в) система оперативного и коммерческого учёта

Ответы:

1. к одному классу систем централизованного управления
2. средних и крупных
3. комплекс программных и аппаратных средств, предназначенный для управления различными процессами в рамках технологического процесса, производства, предприятия
4. дежурные диспетчеры ЦДУ ЕЭС
5. классом точности всех устройств и каналов связи
6. а

7. в

ОПК-1.3

Открытого типа:

1. Перечислите основные функции систем оперативного управления и автоматизированных систем диспетчерского управления энергоснабжением. Ответ: Основные функции - централизованное управление режимами работы энергосистем, контроль и оперативное управление энергетическими объектами, сбор и обработка информации о состоянии энергосистем.
2. Объясните, почему автоматизированные системы диспетчерского управления энергоснабжением рационально внедрять на средних и крупных по потреблению энергии предприятиях или цехах. Ответ: На средних и крупных предприятиях потребление энергии значительно, поэтому внедрение автоматизированных систем управления позволяет более эффективно контролировать и оптимизировать режимы энергопотребления, что дает существенный экономический эффект.
3. Дайте определение автоматизированной системы управления. Ответ: Автоматизированная система управления - это комплекс аппаратных и программных средств, предназначенный для управления различными процессами в рамках технологического процесса, производства, предприятия.
4. Кто относится к высшим оперативным руководителям энергосистемы, объединения и ЕЭС в целом? Ответ: К высшим оперативным руководителям относятся дежурные диспетчеры АО-энерго, ОДУ и ЦДУ ЕЭС.
5. От чего зависит качество телемеханической информации? Ответ: Качество телемеханической информации зависит от класса точности всех устройств, задействованных в системе, и класса точности каналов связи.

Закрытого типа:

6. Общий государственный надзор за соблюдением требований норм и правил работы в электроустановках осуществляется органами: а) государственного энергетического надзора б) ответственными за энергоснабжение в) Госэнергонадзора г) Минэнерго

Ответ: а) государственного энергетического надзора

7. Система диспетчеризации – это: а) набор аппаратных и программных средств б) управление режимами энергопотребления в) система оперативного и коммерческого учёта

Ответ: в) система оперативного и коммерческого учёта

ОПК-1.4

Открытого типа:

1. Перечислите основные элементы интеллектуальной системы управления. Ответ: Основными элементами интеллектуальной системы управления являются: 1) формирование знаний о неизвестных характеристиках объекта управления и окружающей среды в процессе обучения и адаптации; 2) построение или получение математической модели объекта управления; 3) использование параллельных вычислительных структур, моделирующих биологические процессы.
2. Объясните, почему ядерное топливо не относится к возобновляемым энергоресурсам. Ответ: Ядерное топливо, в отличие от возобновляемых источников энергии, таких как солнечная, ветровая, гидроэнергия, является исчерпаемым ресурсом. Запасы ядерного топлива (урана, тория) ограничены, и по мере их использования они не восполняются естественным образом, в отличие от возобновляемых источников.
3. Укажите прогнозируемый срок исчерпания запасов угля, нефти и газа вместе взятых. Ответ: По различным оценкам, прогнозируемый срок исчерпания запасов угля, нефти и газа вместе взятых составляет от 100 до 250 лет.
4. Объясните, почему плановая (не рыночная) экономика является основным недостатком для развития энергетики. Ответ: Основной недостаток плановой экономики для развития энергетики заключается в отсутствии действенных стимулов для эффективного хозяйствования. При плановой экономике энергопредприятия лишены рыночных механизмов, которые побуждали бы их к снижению издержек, повышению производительности и внедрению инноваций. Кроме того, планирование из центра затрудняет оперативное реагирование на изменения в энергопотреблении.
5. Назовите два основных рыночных (либерализуемых) сектора российской электроэнергетики. Ответ: Два основных рыночных (либерализуемых) сектора российской электроэнергетики - это генерация и реализация (продажа) электроэнергии.

Закрытого типа:

6. Какой вид энергоресурса обеспечивает на сегодня наибольший вклад в производство электрической и тепловой энергии? а) энергия рек б) каменный уголь в) радиоактивные элементы

Ответ: б) каменный уголь

7. Какое из перечисленных направлений не входит в число приоритетов энергетической стратегии России? а) повышение энергоэффективности экономики

- б) совершенствование топливно-энергетического баланса страны и структуры ТЭК
в) обеспечение энергетической безопасности страны г) развитие возобновляемых источников энергии

Ответ: г) развитие возобновляемых источников энергии

Тестовые задания для оценки компетенции ОПК-4

ОПК-4.1

Открытого типа:

1. Что понимается под системой диспетчеризации? Ответ: Система диспетчеризации - это набор аппаратных и программных средств для оперативного и коммерческого учёта энергопотребления.
2. Укажите основной тип электростанций, располагаемых в центре электрических и тепловых нагрузок. Ответ: ТЭЦ
3. Какие данные используются при планировании режимов работы электростанций и сетей? Перечислите 3 основных. Ответ: 1) Прогноз потребления электрической энергии и мощности; 2) План ремонтов оборудования; 3) Техничко-экономические характеристики электростанций и сетей.
4. Какие условия должны быть обеспечены при планировании режимов работы электростанций и сетей? Назовите 3 основных. Ответ: 1) Сбалансированность потребления и нагрузки; 2) Минимизация затрат покупателей при обеспечении надежности; 3) Поддержание требуемых резервов мощности.
5. Укажите долю полезно используемых энергоресурсов от общего количества, задействованных человеком (добываемых). Ответ: 20-30%

Закрытого типа:

6. Какое из перечисленных направлений не является преимуществом объединенных энергосистем? а) Повышение гибкости работы электроустановок б) Увеличение надежности в) Повышение качества электроэнергии г) Увеличение суммарного резерва мощности д) Увеличение издержек

Ответ: д) Увеличение издержек

7. Какая из перечисленных электростанций имеет меньшие эксплуатационные расходы и себестоимость производства электрической энергии? а) АЭС б) ГТУ в) КЭС г) ГЭС д) ТЭЦ

Ответ: а) АЭС

Тестовые задания для оценки компетенции ОПК-7

ОПК-7.1

Открытого типа:

1. Укажите основной недостаток плановой (не рыночной) экономики для развития энергетики. Ответ: Отсутствие действенных стимулов для эффективного хозяйствования.
2. Назовите 2 рыночных (либерализуемых) сектора российской электроэнергетики. Ответ: Генерация, реализация (продажа).
3. Укажите основную проблему в энергетике стран Западной Европы. Ответ: Зависимость от внешних поставщиков первичных энергоресурсов.
4. Какой из названных видов энергоресурсов относят к основным? Ответ: Минеральное органическое топливо.
5. Является ли ядерное топливо возобновляемым энергоресурсом? Ответ: Нет.

Закрытого типа:

6. Что считается интеллектуальной системой управления? а) Знания о неизвестных характеристиках объекта управления формируются в процессе обучения и адаптации б) Построение математической модели объекта управления в) Параллельные вычислительные структуры, моделирующие биологические процессы

Ответ: а) Знания о неизвестных характеристиках объекта управления формируются в процессе обучения и адаптации

7. Какие из перечисленных данных не используются при планировании режимов работы электростанций и сетей? а) Прогноз потребления электроэнергии и мощности б) План ремонтов оборудования в) Характеристики электростанций и сетей г) Данные о погодных условиях

Ответ: г) Данные о погодных условиях

ОПК-7.2

Открытого типа:

1. Укажите прогнозируемый срок исчерпания запасов угля, нефти и газа (вместе взятых). Ответ: 100-250 лет
2. Назовите долю полезно используемых энергоресурсов от общего количества, задействованных человеком (добываемых). Ответ: 20-30%

3. Назовите вид энергоресурса, обеспечивающего на сегодня наибольший вклад в производство электрической и тепловой энергии. Ответ: Каменный уголь
4. Укажите основные проблемы в энергетике современной России. Ответ: Изношенность основных фондов, нехватка установленных мощностей электростанций
5. Все ли указанные направления действий входят в число приоритетов энергетической стратегии России? Ответ: Да

Закрытого типа:

6. Основной тип электростанций, располагаемый в центре электрических и тепловых нагрузок: а) ГТУ б) ГРЭС в) АЭС г) ГЭС и ГАЭС д) ТЭЦ

Ответ: д) ТЭЦ

7. Меньшие эксплуатационные расходы и себестоимость производства электрической энергии характерно для станции типа: а) АЭС б) ГТУ в) КЭС г) ГЭС д) ТЭЦ

Ответ: г) ГЭС

ОПК-7.3

Открытого типа:

1. Укажите основной недостаток плановой (не рыночной) экономики для развития энергетики. Ответ: Отсутствие действенных стимулов для эффективного хозяйствования
2. Назовите 2 рыночных (либерализуемых) сектора российской электроэнергетики. Ответ: Генерация, реализация (продажа)
3. Укажите основную проблему в энергетике стран Западной Европы. Ответ: Зависимость от внешних поставщиков первичных энергоресурсов
4. Является ли ядерное топливо возобновляемым энергоресурсом? Ответ: Нет
5. Укажите прогнозируемый срок исчерпания запасов угля, нефти и газа (вместе взятых). Ответ: 100-250 лет

Закрытого типа:

6. Что считается интеллектуальной системой управления? а) Знания о неизвестных характеристиках объекта управления и окружающей среды формируются в процессе обучения и адаптации б) Построение или получение математической модели объекта управления в) Параллельные вычислительные структуры, которые моделируют биологические процессы

Ответ: а) Знания о неизвестных характеристиках объекта управления и окружающей среды формируются в процессе обучения и адаптации

7. Какие условия должны быть обеспечены при планировании режимов работы электростанций и сетей? а) Сбалансированность потребления и нагрузки б) Минимизация суммарных затрат покупателей в) Поддержание требуемых резервов г) Все перечисленные

Ответ: г) Все перечисленные

Тестовые задания для оценки компетенции ПКОС-1

ПКОС-1.1

Открытого типа:

1. Назовите вид энергоресурса, обеспечивающего на сегодня наибольший вклад в производство электрической и тепловой энергии. Ответ: Каменный уголь
2. Укажите основные проблемы в энергетике современной России. Ответ: Изношенность основных фондов
3. Назовите долю полезно используемых энергоресурсов от общего количества, задействованных человеком (добываемых). Ответ: 20-30%
4. Укажите основной тип электростанций, располагаемый в центре электрических и тепловых нагрузок. Ответ: ТЭЦ
5. Укажите основной недостаток плановой (не рыночной) экономики для развития энергетики. Ответ: Трудности планирования из центра деятельности энергопредприятий

Закрытого типа:

6. Автоматизированная система управления - это: а) Комплекс программных средств б) Комплекс аппаратных средств в) Комплекс программных и аппаратных средств г) Все перечисленное

Ответ: в) Комплекс программных и аппаратных средств

7. Объединенные энергосистемы имеют преимущества. Какое из перечисленных не является преимуществом? а) Повышение гибкости работы электроустановок б) Увеличение надежности в) Повышение качества электроэнергии г) Экономичность д) Увеличение суммарного резерва мощности

Ответ: д) Увеличение суммарного резерва мощности

ПКОС-1.2

Открытого типа

1. Основные проблемы в энергетике современной России: Ответ: изношенность основных фондов, недостаток топлива, нехватка установленных мощностей электростанций.
2. Вид энергоресурса, обеспечивающий наибольший вклад в производство электрической и тепловой энергии: Ответ: каменный уголь.
3. Основной недостаток плановой (не рыночной) экономики для развития энергетики: Ответ: отсутствие действенных стимулов для эффективного хозяйствования.
4. Доля полезно используемых энергоресурсов от общего количества, задействованных человеком (добываемых): Ответ: 20-30%.
5. Прогнозируемый срок исчерпания запасов угля, нефти и газа (вместе взятых): Ответ: 100-250 лет.

Закрытого типа:

6. Автоматизированная система управления - это: а) Комплекс программных средств для управления процессами б) Комплекс аппаратных средств для управления процессами в) Комплекс программных средств для управления г) Комплекс аппаратных и программных средств для управления процессами

Ответ: г) Комплекс аппаратных и программных средств для управления процессами

7. Какие из перечисленных данных не используются при планировании режимов работы электростанций и сетей? а) Прогноз потребления энергосистемами б) План ремонтов оборудования в) Характеристики электростанций г) Характеристики электрических сетей

Ответ: а) Прогноз потребления энергосистемами

ПКОС-1.3

Открытые тесты:

1. Основной тип электростанций, располагаемый в центре электрических и тепловых нагрузок: _____
2. Укажите 2 рыночных (либерализуемых) сектора российской электроэнергетики: _____, _____

3. Назовите вид энергоресурса, который относят к основным: _____
4. Укажите прогнозируемый срок исчерпания запасов угля, нефти и газа (вместе взятых): _____ лет
5. Является ли ядерное топливо возобновляемым энергоресурсом? _____

Закрытые тесты:

6. Что считается интеллектуальной системой управления? а) знания о неизвестных характеристиках объекта управления и окружающей среды формируются в процессе обучения и адаптации б) построение или получение математической модели объекта управления в) параллельные вычислительные структуры, моделирующие биологические процессы
7. Какие условия должны быть обеспечены при планировании режимов работы электростанций и сетей? а) Сбалансированность потребления и нагрузки б) Минимизация суммарных затрат покупателей в) Поддержание требуемых резервов г) Все перечисленные условия

Ответы:

1. ТЭЦ
2. генерация, реализация (продажа)
3. минеральное органическое топливо
4. 100-250 лет
5. Нет
6. а) знания о неизвестных характеристиках объекта управления и окружающей среды формируются в процессе обучения и адаптации
7. г) Все перечисленные условия

7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (зачета)

Компетенции:

ОПК-1 -Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно- коммуникационных технологий;

ОПК-4 - Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;

ОПК-7 -Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

ПКОС-1 – Готовность к организации документационного сопровождения деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования

подстанций электрических сетей, сооружений, контроль ведения исполнительной документации

Вопросы к зачету:

1. Цифровые приборы контроля и управления в электроэнергетики
2. Оптические цифровые измерительные трансформаторы
3. Нейросетевые алгоритмы управления
4. Государственная стратегия в области повышения энергоэффективности
5. Классификация возобновляемых источников энергии.
6. Физические основы процессов преобразования солнечной энергии.
7. Обобщающая экономическая характеристика эффективности использования возобновляемых источников энергии. Оценка экономической эффективности использования солнечной энергии.
8. Назначение и техническая характеристика комплексной ветродизельной системы, основные положения программы управления (запуск ВЭУ, установившиеся режимы, останов ВЭУ).
9. Технический потенциал солнечной энергии.
10. Полезная мощность приемника солнечного излучения, характерные потери, КПД.
11. Системы солнечного отопления. Установки горячего водоснабжения, типы установок, определение площади установок.
12. Классификация ветроустановок по классам ветродвигателей, достоинства и недостатки.
13. Работа ВЭС в энергосистеме.
14. Метод моментов в определении коэффициентов функции распределения Вейбулла.
15. Удельная мощность и удельная энергия ветрового потока.
16. Методика определения валового и технического потенциала ветровой энергии.
17. Обобщающая экономическая характеристика эффективности использования возобновляемых источников энергии. Оценка экономической эффективности использования ВЭУ.

18. Проблемы и перспективы развития ГЭС.
19. Технологическая схема и принцип работы ГЭС.
20. Регулирование речного стока.
21. Технологическая схема и принцип работы ГАЭС.
22. Малая гидроэнергетика. Особенности и назначение.
23. Солнечные электростанции (гелиостанции). Виды, принципы работы, проблемы и перспективы развития.
24. Ветровые электростанции. Принцип работы, проблемы и перспективы развития.
25. Геотермальные электростанции. Виды, принципы работы, проблемы и перспективы развития.
26. Приливные электростанции. Принцип работы, проблемы и перспективы развития.
27. Использование энергии океанов в электроэнергетике. Проблемы и перспективы развития.
28. Вторичные энергоресурсы. Виды, назначение, получение и способы использования.
29. Накопители энергии. Назначение и принцип работы.
30. Ресурсосберегающие технологии.
31. Экологические проблемы энергетики.
32. Ветровой кадастр России.
33. Вторичные энергетические ресурсы.
34. Причины возникновения солнечных и лунных приливов.
35. Схема и принцип действия простейшей ГеоТЭС.
36. Распределение интенсивности солнечной энергии по планете и регионам России.
37. Методы и способы использования геотермального тепла для выработки электроэнергии.
38. Информационно-технологическая инфраструктура.
39. Информационно-вычислительный центр.
40. Информационное обеспечение.
41. Инструментальные программные средства.
42. Интерфейсная функция.

- 43.Интерфейсная магистраль.
- 44.Компьютерные измерительные системы.
- 45.Конвергенция информационных технологий.
- 46.Контроль данных.
- 47.Криптографическое закрытие информации.
- 48.Функциональная подсистема автоматизированной системы.

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

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на зачете производится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования.

Тестовые задания

Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования:

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 85 % тестовых заданий.

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 70 % тестовых заданий.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее 51 % тестовых заданий.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося менее чем на 50 % тестовых заданий.

Зачет

Критерии оценки на зачете с оценкой

Оценки **«зачтено»** и **«не зачтено»** выставляются по дисциплинам, формой заключительного контроля которых является зачет. При этом оценка **«зачтено»** должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок (**«отлично»**, **«хорошо»**, **«удовлетворительно»**), а **«не зачтено»** – параметрам оценки **«неудовлетворительно»**.

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала программы дисциплины, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины. Как правило, оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие

способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, показавшему полное знание материала программы дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала программы дисциплины в объеме, достаточном и необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на зачете или выполнении заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала программы дисциплины, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы.

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

8.1 Основная учебная литература

№ п/п	Наименование	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров в библиотеке
1	Короткий, Р.П. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем : учебное пособие / Р.П. Короткий, Ю.И. Ханнин. — 2-е изд. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, [б. г.]. — Часть 1 — 2017. — 140 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/107848 , Режим доступа: для авториз. пользователей. (дата обращения: 25.05.2025)	Все разделы	5	Электронный ресурс

2	Шмигель В.В., Электроснабжение. Часть 1 [Электронный ресурс]: Электр. учебно- метод. пособие для студ. по напр. "Агроинженерия", проф. "Электрооб-е и электр-гии в АПК". / В.В. Шмигель, А.С. Угловский, Ярославль, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2019, 0с	Все разделы	5	Электронный ресурс
3	Шмигель В.В., Электроснабжение. Часть 2 [Электронный ресурс]: Электр. учебно- метод. пособие для студ. по напр. "Агроинженерия", проф. "Электрооб-е и электр-гии в АПК". / В.В. Шмигель, А.С. Угловский, Ярославль, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2019, 0с	Все разделы	5	Электронный ресурс

8.2 Дополнительная учебная литература

№ п/п	Наименование	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров в библиотеке
1	Фролов, Ю. М., Основы электроснабжения : учебное пособие / Ю. М. Фролов, В. П. Шелякин. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 480 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/211061 . Режим доступа: для авториз. пользователей. (дата обращения: 25.05.2025) .	Все разделы	5	Электронный ресурс
2	Завражнов, А. И. Тенденции развития инженерного обеспечения в сельском хозяйстве / А. И. Завражнов, Л. В. Бобровиц. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 688 с. — ISBN 978-5-8114-9654-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/198563 (дата обращения: 21.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Все разделы	5	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к электронным ресурсам (ЭР) библиотеки ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ» осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта по логину и паролю (<https://yaragrovuz.ru/index.php/biblioteka>).

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

9.1 Перечень электронно-библиотечных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Режим доступа
1.	Электронно-библиотечная система Издательства «Лань»	Универсальная	https://e.lanbook.com/
2.	Электронно-библиотечная система «iBooks.ru»	Универсальная	http://ibooks.ru/

3.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Универсальная	http://elibrary.ru/
----	---	---------------	--

9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине

1. Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <https://minobrnauki.gov.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
2. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://www.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://window.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://fcior.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
5. Министерство сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://mcx.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа. – <http://elibrary.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
7. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnshb.ru/akdil/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
8. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакадемии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnshb.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
9. Информационно-справочный портал. Проект Российской государственной библиотеки для молодежи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.library.ru, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практическое занятие	Решение проблемы в ходе дискуссионного обсуждения. Работа с дополнительной литературой.
Подготовка к зачету	Работа с конспектами лекций, основной и дополнительной литературой, ресурсами сети Интернет.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети Интернет, в т.ч. с использованием электронной информационно-образовательной среды университета; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

11.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса

№	Наименование	Тематика
1.	Microsoft Windows	Операционная система
2.	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Calculate Linux	Операционная система

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1.	Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»	Универсальная	http://www.consultant.ru Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки ЯрГАУ.
2.	Информационно-правовой портал «Гарант»	Универсальная	https://www.garant.ru/ Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки ЯрГАУ.
3.	База данных Polpred.com Обзор СМИ	Универсальная	https://polpred.com/ Локальная сеть ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ» / индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет по логину и паролю.
4.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	Универсальная	https://rusneb.ru/ К произведениям, перешедшим в общественное достояние доступ свободный. К произведениям, охраняемым авторским правом доступ с

			компьютеров электронного читального зала библиотеки ЯрГАУ.
5.	База данных AGRIS	Специализированная	https://www.fao.org/agris/ru Доступ свободный
6.	Информационно-справочная система «Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний» (СЭБиЗ)	Специализированная	http://www.cnshb.ru/AKDiL/ Доступ свободный.
7.	База данных Spriner Nature eBook Collections	Специализированная	https://link.springer.com Доступ в рамках Централизованной (национальной) подписки
8.	База данных Orbit Premium edition (коллекция Questel SAS)	Специализированная	https://www.questel.com/product-release/intelligence/ Доступ в рамках Централизованной(национальной) подписки

11.3 Доступ к сети Интернет

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом (удаленным доступом) к сети Интернет и к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ».

12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа (практических занятий (семинаров), лабораторных работ);
- учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования.

При проведении лабораторных занятий используется лабораторное оборудование.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Число посадочных мест в лекционной аудитории больше либо равно списочному составу потока, а в аудитории для практических занятий (семинаров), лабораторных – списочному составу группы обучающихся.

Число посадочных мест в аудитории для практических занятий (семинаров) больше либо равно списочному составу группы обучающихся.

Число посадочных мест в аудитории для лабораторных работ больше либо равно половине списочного состава группы обучающихся. (Для проведения лабораторных работ группа обучающихся делится на две подгруппы).

13 Организация образовательного процесса лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университет обеспечивает:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

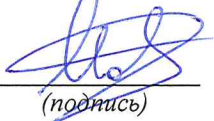
Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»)
Инженерный факультет

УТВЕРЖДАЮ
проректор по учебной и воспитательной
работе, молодежной политике
ФГБОУ ВО «Ярославский ГАУ»,
Махаева Н.Ю.
01 июля 2025 г.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.38 «Цифровые технологии в энергетике АПК»

Индекс дисциплины «Наименование дисциплины»

Код и направление подготовки	35.03.06 Агроинженерия
Направленность (профиль)	Электрооборудование и электротехнологии в АПК
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Год начала подготовки	2025
Факультет	инженерный
Выпускающая кафедра	Электрификация
Кафедра-разработчик	Электрификация
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144/ 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет с оценкой
Декан инженерного факультета	 (подпись) к.т.н., доцент Шешунова Е.В. (учёная степень, звание)
Председатель УМК	 (подпись) к.п.н. Ананьин Г.Е. (учёная степень, звание)
и.о.заведующего выпускающей кафедрой	 (подпись) к.ф.-м.н. Морозов В.В. (учёная степень, звание)

Ярославль 2025 г.

Лекции – 17 ч.

Практические занятия – 34 ч.

Самостоятельная работа – 91,9 ч.

Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Дисциплина «Цифровые технологии в энергетике АПК» относится к факультативам программы бакалавриата.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии		
		Основные законы естественнонаучных дисциплин	Применять основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-3. Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии		
		информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии	Применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии	Навыками использования информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии
		ИД-4. Пользуется специальными программами и базами данных при разработке и расчете энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства		

		Специальные программы и базы данных при разработке и расчете энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства	Пользоваться специальными программами и базами данных при разработке и расчете энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства	Навыками использования специальных программ и баз данных при разработке и расчете энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства
--	--	---	---	--

ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ИД-1 Использует материалы научных исследований по совершенствованию технологий и средств механизации сельскохозяйственного производства		
		Современные технологии и их применение в профессиональной деятельности	Использовать материалы научных исследований по совершенствованию технологий	Навыками применения современных технологий в профессиональной деятельности

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ОПК-7	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1 Знает современные информационные технологии		
		ИД-2 Умеет выбирать современные информационные технологии для решения задач профессиональной		
		ИД-3 Владеет навыками применения современных информационных технологий при решении задач		
		современные информационные технологии	выбирать современные информационные технологии для решения задач профессиональной	навыками применения современных информационных технологий при решении задач

- профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения		
		знать	уметь	владеть
ПКОС-1	Готовность к организации документационного сопровождения деятельности по техническому	ПКОС-1.1. Организует документационное сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей, сооружений, контроль ведения исполнительной документации		

	обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей, сооружений, контроль ведения исполнительной документации	документационное сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей, сооружений, контроль ведения исполнительной документации	Организовывать документационное сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей, сооружений, контроль ведения исполнительной документации	навыками организации документационного сопровождения деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей, сооружений, контроля ведения исполнительной документации
--	--	--	---	--

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ПКОС-1	Готовность к организации документационного сопровождения деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей, сооружений, контроль ведения исполнительной документации	ИД-2 Разрабатывает нормативно-техническую документацию по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций		
		нормативно - техническую документацию по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций	Разрабатывать нормативно - техническую документацию по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций	Методами Разработки нормативно - технической документации по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ПКОС-1	Готовность к организации документационного сопровождения деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций электрических сетей, сооружений, контроль ведения исполнительной документации	ИД-3 Проводит мониторинг технического состояния оборудования подстанций		
		мониторинг технического состояния оборудования подстанций	Проводить мониторинг технического состояния оборудования подстанций	Навыками проведения мониторинга технического состояния оборудования подстанций

Краткое содержание дисциплины:

Производство и потребление электроэнергии. Основные типы электростанций. Распределение интенсивности солнечной энергии по планете и регионам России. Методы и способы использования геотермального тепла для выработки электроэнергии. Информационно-технологическая инфраструктура. Информационно-вычислительный центр. Информационное обеспечение. Инструментальные программные средства. Интерфейсная функция. Интерфейсная магистраль. Компьютерные измерительные системы. Конвергенция информационных технологий. Контроль данных. Криптографическое закрытие информации.