МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени И. Т. ТРУБИЛИНА»

ФАКУЛЬТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ

УТВЕРЖДАЮ Декан факультета энергетики Додент А.А. Шевченко « 2 9 м. каркия 2023 г.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.02.01 Проектирование энергетических систем

Направление подготовки

35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве»

Направленность подготовки Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве

Уровень высшего образования <u>Подготовка кадров высшей квалификации</u>

> Форма обучения Очная, заочная

> > Краснодар 2023

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.02.01 Проектирование энергетических систем разработана на основе ФГОС ВО <u>35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве»</u> утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 23 18.08.2014 г. № 1018.

Автор: к.т.н., доцент	Н.С. Баракин
Рабочая программа обсуждена и реком Электрических машин и электропривода от 10.04.2023 г., протокол №9.	• • •
д.т.н., профессор	С.В. Оськин
Рабочая программа одобрена на заседани энергетики протокол № 9 от 19.04.2023	ии методической комиссии факультета
Председатель методической комиссии	И.Г. Стрижков
Руководитель основной профессиональной образовательной программы	С.В. Оськин

1 Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний, позволяющих самостоятельно и творчески решать задачи относительно количественных и качественных характеристик источников энергии на земле, их проектирование, методы использования, понимания роли источников энергии в функционировании мировой экономики.

Задачи дисциплины: изучение методов проектирования энергоустановок для их эффективного использования.

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

В результате освоения программы аспирантуры обучающийся готовится к следующим видам деятельности, готов решать соответствующие профессиональные задачи:

- научно-исследовательская в области технологии, механизации, энергетики в сельском, рыбном и лесном хозяйстве;
- преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

- **ПК-7** способность разрабатывать методологические основы создания надежного и экономичного энерго- и электроснабжения сельскохозяйственных потребителей, разработка новых технических средств;
- **ПК-9** способность разрабатывать новые методы и технические средства снижения электротравматизма людей в условиях производства и быта; защита сельскохозяйственных животных от поражения электрическим током и устранения электропатологии, снижающей продуктивность скота.

Кате-		Элементы обра-	
гории	Планируемые результа- ты освоения образова- тельной программы	зовательной программы, формирующие результаты освоения	Название профессионального стандарта и обобщённой трудовой функции

ПК-7 «способность разрабатывать методологические основы создания надежного и экономичного энерго- и электроснабжения сельскохозяйственных потребителей, разработка новых технических средств» Знать - научные школы и уче-«Подготовка научный, приказ Минтруда ных, занимавшихся просдаче и сдача России N 86н "Об утверждении блемой повышения государственнопрофессионального стандарта надежности электроснаб-«Специалист по организации и го экзамена» жения сельскохозяйственуправлению ных потребителей; «Электроустаисследовательскими и опытно-- основные приборы для новки на основе конструкторскими работами».

	измерения показателей качества электроэнергии; - принципы построения АСКУЭ; - связь надежности электроснабжения с экономическими показателями работы сельскохозяйственных предприятий; - основные составляющие энергетического паспорта предприятия; - федеральный закон об энергосбережении.	ВИЭ» «Проектирование энергетических систем» «Эксплуатация энергоустановок и энергосбережение» «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»	ОТФ: 3.3 - осуществление технического руководства проектно-изыскательскими работами при проектировании объектов, ввод в действие и освоение проектных мощностей
Уметь:	- рассчитывать показатели качества электроэнергии; подключать измерительные приборы и считывать информацию по анализу показателей качества электроэнергии; - снимать и анализировать нагрузочные диаграммы потребителей, давать рекомендации по переходу на дифференцированный тариф, разрабатывать методологию надежного и экономичного энергоснабжения сельскохозяйственных потребителей; - проводить энергоаудит предприятия с выдачей рекомендаций по энергосбережению. - рассчитывать показатели качества электроэнергии; подключать измерительные приборы и считывать информацию по анализу показателей качества электроэнергии;	«Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена» «Электроустановки на основе ВИЭ» «Проектирование энергетических систем» «Эксплуатация энергоустановок и энергосбережение» «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»	научный, приказ Минтруда России N 86н "Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами». ОТФ: 3.3 - осуществление технического руководства проектно-изыскательскими работами при проектировании объектов, ввод в действие и освоение проектных мощностей
Вла-деть:	- навыками расчетов эле- ментов электроснабжения потребителей и определе- ния направлений по по-	«Подготовка к сдаче и сдача государственно-го экзамена»	научный, приказ Минтруда России N 86н "Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по организации и

вышению надежности электроснабжения снижением потерь энергии, навыками проводить основной комплекс измерений показателей качества работы элементов электроснабжения (трансформаторов, генераторов, линий электропередач) и определения показателей качества электроэнергии, навыками экономических расчетов эффективности электроснабжения предприятий и определения оптимальных тарифов на электроэнергию;

- расчетов электротехнической службы предприятий с поиском путей повышения надежности электроснабжения и низких цен на электроэнергию;
- навыками составления энергетического паспорта предприятия.
- навыками расчетов элементов электроснабжения потребителей и определения направлений ПО повышению надежности электроснабжения со снижением потерь энергии, навыками проводить основной комплекс измерений показателей качества работы элементов электроснабжения (трансформаторов, генераторов, линий электропередач) и определения показателей качества электроэнергии, навыками экономических расчетов эффективности электро-

«Электроустановки на основе ВИЭ»

«Проектирование энергетических систем»

«Эксплуатация энергоустановок и энергосбережение»

«Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве» управлению научноисследовательскими и опытноконструкторскими работами». ОТФ: 3.3 - осуществление технического руководства проектно-изыскательскими работами при проектировании объектов, ввод в действие и освоение проектных мощностей

И	определения опти-		
ı Me	альных тарифов на		
	альных гарифов на пектроэнергию;		
	1 1	JR9TL HORLIE ME	тоды и технические средства
			овиях производства и быта;
		•	г поражения электрическим
	устранения электроп	іатологии, сниж	кающей продуктивность ско-
Ta»			
	научные школы и уче-	«Подготовка к	научный, приказ Минтруда
	ых, занимавшихся про-	сдаче и сдача	России N 86н "Об утверждении
	немой электробезопас-	государственно-	профессионального стандарта
	ости в сельском хозяй-	го экзамена»	«Специалист по организации и
	Be;	П	управлению научно-
	основные последствия	«Проектирова-	исследовательскими и опытно-
	эдействия электриче-	ние энергетиче-	конструкторскими работами».
	сого тока на человека и	ских систем»	ОТФ: 3.3 - осуществление тех-
	ивотное;	//\	нического руководства проект-
	нормы, значения пара-	«Электротехно-	но-изыскательскими работами
	етров электроустано-	логии и электро-	при проектировании объектов,
	ок и средств защиты,	оборудование в сельском хозяй-	ввод в действие и освоение про-
	вязанных с электробез-		ектных мощностей
	пасностью; о наличии тесной связи	стве»	
	ектротравматизма с		
-	родуктивностью жи-		
	отноводческих произ-		
Уметь: -	одств. подключать измери-	«Подготовка к	научный, приказ Минтруда
	ельные приборы и счи-	сдаче и сдача	России N 86н "Об утверждении
	ывать информацию,	государственно-	профессионального стандарта
	асающеюся вопросов	го экзамена»	«Специалист по организации и
	ектробезопасности с	10 SKSumena//	управлению научно-
	оследующим анализом	«Проектирова-	исследовательскими и опытно-
	выдачей рекоменда-	ние энергетиче-	конструкторскими работами».
	ий;	ских систем»	ОТФ: 3.3 - осуществление тех-
	рассчитывать и обос-	CRITA CHCTCMI	нического руководства проект-
	овывать новые методы	«Электротехно-	но-изыскательскими работами
	средства защиты от	логии и электро-	при проектировании объектов,
	ражения электриче-	оборудование в	ввод в действие и освоение про-
	сим током.	сельском хозяй-	ектных мощностей
		стве»	, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,
Вла	навыками расчетов	«Подготовка к	научный, приказ Минтруда
	іементов защиты лю-	сдаче и сдача	России N 86н "Об утверждении
	ей от электрического	государственно-	профессионального стандарта
	ока и определению но-	го экзамена»	«Специалист по организации и
	ых характеристик та-		управлению научно-
	их приборов, навыками	«Проектирова-	исследовательскими и опытно-
	астройки существую-	ние энергетиче-	конструкторскими работами».
	их средств защиты	ских систем»	ОТФ: 3.3 - осуществление тех-
ЛН	одей и животных от		нического руководства проект-

попадания под напряже-	«Электротехно-	но-изыскательскими работами
ние, обоснования новых	логии и электро-	при проектировании объектов,
уровней;	оборудование в	ввод в действие и освоение про-
- навыками разработки	сельском хозяй-	ектных мощностей
новых конструкций	стве»	
приборов защиты от по-		
ражения электрическим		
током		

3 Место дисциплины в структуре ОП аспирантуры

Б1.В.ДВ.2.1 «Проектирование энергетических систем» является дисциплиной вариативной части ОП подготовки обучающихся по направлению 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве», направленность «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве».

Для изучения дисциплины Б1.В.ДВ.2.1 «Проектирование энергетических систем» студентам необходимы знания по предыдущим (смежным) дисциплинам:

- Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве (смежная);
 - Эксплуатация энергоустановок и энергосбережение (смежная);
 - Проектирование энергетических систем (смежная).

Дисциплина может быть использована в изучении последующих дисциплин, практик, НИР, подготовки выпускной квалификационной работы аспиранта:

- Научные исследования в семестре концентрированные (8 семестр);
- Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) (8 семестр).

4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетных единицы)

During vinobuoù pobotti	Объем, часов			
Виды учебной работы	Очная	Заочная		
Контактная работа	33	17		
в том числе:				
— аудиторная по видам учебных заня- тий	32	16		
— лекции	12	6		
— практические (семинары)	20	10		
— лабораторные	-	-		

Duran nachnaŭ pokomin	Объем,	часов
Виды учебной работы	Очная	Заочная
— внеаудиторная (ВнКР)	1	1
— зачет	1	1
— экзамен	-	-
 — защита курсовых работ (проектов) 	-	_
Самостоятельная работа	75	91
— подготовка к экзамену	27	27
 прочие виды самостоятельной работы 	48	72
Итого по дисциплине	108	108

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают экзамен.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения Дисциплина изучается на 2 курсе, в 4 семестре.

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	самосто	учебной работы этельную работ грудоемкость(в Практические занятия (семинары)	у студентов
1	Организация, специфика проектирования. Последовательность выполнения проектных работ. Цель и задачи проектирования. Учебная, справочная и нормативная литература. Организация проектирования в Российской Федерации. Понятие о проектносметной документации. Объекты электрификации в сельском хозяйстве. Ответственность проектных организаций. Правила и методики проектирования. Договор на выполнение проектных работ. Исходные данные для проектирования. Инженерные изыскания. Техническое задание на проектирование.		4	2	2	10
2	Состав проектной документации. Разработка проектной документации. Выбор варианта проекта. Рабочие		4	2	2	10

№	Наименование темы	руемые генции естр		самосто	ы учебной работы, включая гоятельную работу студентов и трудоемкость(в часах)	
п/п	с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Лекции	Практические занятия (семинары)	Самостоя- тельная работа
	чертежи. Сметы. Стандартизация и унификация в проектировании. Стадийность проектирования. Технический проект. Технорабочий проект. Типовой проект.					
3	Состав и правила оформления рабочих чертежей. Рабочие чертежи по технологии производства. Рабочие чертежи по силовой части. Рабочие чертежи по освещению. Рабочие чертежи по автоматизации.		4	2	2	10
4	Новые методы и технические средства снижения электротравматизма людей в условиях производства и быта; защита сельскохозяйственных животных от поражения электрическим током. Причины сохранения высокого уровня статистических данных электротавматизма. Основные направления снижения электротравматизма. Защитное заземление. Типы заземляющих устройств. Естественные заземлители. Зануление и защитное заземление. Средства защиты. Электрозащитные средства.		4	2	2	10
5	Разработка систем электроснабжения проектируемого объекта. Разработка проекта внутренних силовых и осветительных проводок. Расчет токов, протекающих по элементам внутренних электрических сетей. Точки определения расчетных мощностей. Графики электрических нагрузок. Алгоритм расчета мощности для ЛЭП-04 и потребительских подстанций. Алгоритм расчета мощности на вводе в проектируемый объект. Проектирование компенсации реактивной		4	1	4	10

No	Наименование темы с указанием основных вопросов Ф		Семестр	самосто	учебной работы, включая рятельную работу студентов трудоемкость(в часах)	
п/п	с указанием основных вопросов	формируемы компетенции Семестр	Лекции	Практические занятия (семинары)	Самостоя- тельная работа	
	мощности. Основные положения. Термины и определения. Основные условные графические обозначения и их применение. Типовые схемы внутренних электропроводок. Классификация токов. Расчет токов для участков электрических сетей, питающих один электроприемник. Расчет токов для участков электрических сетей, питающих сетей, питающих группы электроприемников.					
6	Расчет и выбор проводов и кабелей. Виды защитных аппаратов их параметры и характеристики. Расчет и выбор защитных аппаратов. Общие положения. Расчет и выбор сечения токоведущих жил проводов и кабелей по экономической плотности тока. Нагревание голых и изолированных проводов и кабелей. Расчет и выбор сечения токоведущих жил проводов и кабелей по условиям нагрева. Общие положения. Плавкие предохранители. Автоматические воздушные выключатели. Тепловые реле. Полупроводниковые защитные аппараты и устройства. Ампер-секундные характеристики защитных аппаратов отечественного и зарубежного производства. Номенклатура защитных аппаратов отечественного и зарубежного производства. Расчет и выбор плавких предохранителей. Расчет и выбор автоматических воздушных аппаратов. Расчет и выбор тепловых реле.		4	1	4	10
7	Автономное электроснабжение объектов АПК		4	1	2	10
8	Малые ГЭС. Типовые схемы		4	1	2	5

No॒	1√0	емы	естр	самосто	учебной работы эятельную работ грудоемкость(в	у студентов
п/п	с указанием основных вопросов	Формир	Семе	Лекции	Практические занятия (семинары)	Самостоя- тельная работа
	электроснабжения.					
	Итого			12	20	75

Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

No	Наименование темы с указанием основных	Формируемые компетенции Семестр		руемые генции естр		Виды учебной работы, вкли самостоятельную работу студить и трудоемкость(в часах		у студентов
п/п	вопросов	Форми	Cem	Лекции	Практические занятия (семинары)	Самостоя- тельная работа		
1	Организация, специфика проектирования. Последовательность выполнения проектирования работ. Цель и задачи проектирования. Учебная, справочная и нормативная литература. Организация проектирования в Российской Федерации. Понятие о проектно-сметной документации. Объекты электрификации в сельском хозяйстве. Ответственность проектных организаций. Правила и методики проектирования. Договор на выполнение проектных работ. Исходные данные для проектирования. Инженерные изыскания. Техническое задание на проектирование.		4	1	2	20		
2	Состав проектной документации. Разработка проектной документации. Выбор варианта проекта. Рабочие чертежи. Сметы. Стандартизация и унификация в проектировании. Стадийность проектирования. Технический проект. Техно-рабочий проект. Типовой проект.		4	1	2	20		

No	Наименование темы	руемые	Виды учебной работ самостоятельную работ и трудоемкость (Практические Занятия (семинары)		ятельную работ	ту студентов в часах)	
п/п	с указанием основных вопросов		Сем	Лекции	Практические занятия (семинары)	Самостоя- тельная работа	
3	Состав и правила оформления рабочих чертежей. Рабочие чертежи по технологии производства. Рабочие чертежи по силовой части. Рабочие чертежи по освещению. Рабочие чертежи по автоматизации.		4	1	2	20	
4	Новые методы и технические средства снижения электротравматизма людей в условиях производства и быта; защита сельскохозяйственных животных от поражения электрическим током. Причины сохранения высокого уровня статистических данных электротавматизма. Основные направления снижения электротравматизма. Защитное заземление. Типы заземляющих устройств Естественные заземлители. Зануление и защитное заземление. Средства защиты. Электрозащитные средства.		4	1	2	10	
5	Разработка систем электроснабжения проектируемого объекта. Разработка проекта внутренних силовых и осветительных проводок. Расчет токов, протекающих по элементам внутренних электрических сетей. Точки определения расчетных мощностей. Графики электрических нагрузок. Алгоритм расчета мощности для ЛЭП-04 и потребительских подстанций. Алгоритм расчета мощности на вводе в проектируемый объект. Проектирование компенсации реактивной мощности. Основные положения. Термины и определения. Основные		4	1	2	10	

Мелит Вайменование темы с указанием основных вопросов работа выбрату студентов и трудоемкость (в часах) — условные графические обозначения и их применение. Типовые схемы внутренних электропроводок. Классификация токов. Расчет токов для участков электрических сетей, питающих группы электроприемник. Расчет оков для участков электрических сетей, питающих группы электроприемников. — Расчет и выбор проводов и кабелей. Виды защитных аппаратов их параметры их параметры и характеристики. Расчет и выбор защитных аппаратов. Обще положения Расчет и выбор защитных проводов и кабелей. Расчет и выбор сечения токов-ведущих жил проводов и кабелей. Расчет и выбор сечения токов-ведущих жил проводов и кабелей. Расчет и выбор сечения токов-ведущих жил проводов и кабелей. Расчет и выбор сечения токов-ведущих жил проводов и кабелей. Расчет и выбор сечения токов-ведущих жил проводов и кабелей. Вобращители. Автоматические воздущимые выключатели. Тепловые реле. Полупроводниковые защитные аппараты и устройства. Ампер-секупыные характеристики защитных аппаратов отечественного и зарубежного производства. Номенклатура защитных папаратов отечественного и зарубежного производства. Номенклатура защитных аппаратов отечественного и зарубежного производства. Номенклатура защитных папаратов отечественного и зарубежного производства. Номенклатура защитных папаратов отечественного и зарубежного производства. Номенклатура защитных папаратов отечест	№ π/π	п с указанием основных вопросов		Семестр	самосто	учебной работы оятельную работ трудоемкость(в Практические занятия	у студентов
чения и их применение. Типовые схемы внутрених электропроводок. Классификация токов. Расчет токов для участков электрических сетей, питающих один электроприемник. Расчет токов для участков электрических сетей, питающих группы электроприемник. Расчет и выбор проводов и кабелей. Виды защитных аппаратов их параметры стики. Расчет и выбор защитных аппаратов. Общие положения. Расчет и выбор защитных аппаратов. Общие положения и кабелей по экономической плотности тока. Нагревание голых и изолированных проводов и кабелей. Расчет и выбор сечения токовелущих жил проводов и кабелей. Расчет и выбор сечения токовелущих жил проводов и кабелей. Расчет и выбор сечения токовелущих жил проводов и кабелей. Расчет и выбор сечения токовелущих жил проводов и кабелей по условиям пагрева. Общие положения. Плавкие предохранители. Автоматические воздушные выключатели. Тепловые реле. Полупроводниковые защитные аппараты и устройства. Ампер-секундные характеристики защитных аппаратов отечественного и зарубежного производства. Номелькатура защитных аппаратов отечественного и зарубежного производства. Номелькатура защитных аппаратов отечественного и зарубежного производства. Расчет и выбор плавких предохранителей. Расчет и выбор агоматических воздуштых аппаратов. Расчет и выбор тепловых реле.						(семинары)	работа
кабелей. Виды защитных аппаратов их параметры и характеристики. Расчет и выбор защитных аппаратов. Общие положения Расчет и выбор сечения токоведущих жил проводов и кабелей по экономической плотности тока. Нагревание голых и изолированных проводов и кабелей. Расчет и выбор сечения токоведущих жил проводов и кабелей. Расчет и выбор сечения токоведущих жил проводов и кабелей. Сиси воздушные выключатели. Тепловые реле. Полупроводниковые защитные аппараты и устройства. Ампер-секундные характеристики защитных аппаратов отечественного и зарубежного производства. Номенклатура защитных аппаратов отечественного и зарубежного производства. Расчет и выбор плавких предохранителей. Расчет и выбор автоматических воздушных аппаратов. Расчет и выбор тепловых реле.		чения и их применение. Типовые схемы внутренних электропроводок. Классификация токов. Расчет токов для участков электрических сетей, питающих один электроприемник. Расчет токов для участков электрических сетей, питающих группы электроприемников.					
Итого 6 10 01	6	кабелей. Виды защитных аппаратов их параметры и характеристики. Расчет и выбор защитных аппаратов. Общие положения. Расчет и выбор сечения токоведущих жил проводов и кабелей по экономической плотности тока. Нагревание голых и изолированных проводов и кабелей. Расчет и выбор сечения токоведущих жил проводов и кабелей по условиям нагрева. Общие положения. Плавкие предохранители. Автоматические воздушные выключатели. Тепловые реле. Полупроводниковые защитные аппараты и устройства. Ампер-секундные характеристики защитных аппаратов отечественного и зарубежного производства. Номенклатура защитных аппаратов отечественного и зарубежного производства. Расчет и выбор плавких предохранителей. Расчет и выбор автоматических воздушных аппаратов. Расчет и выбор теп-		4	1	2	11
111010 0 10 71		Итого	I		6	10	91

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

- 6.1 Методические указания (собственные разработки)
- 1. Оськин С.В. Научно-исследовательская деятельность в аспирантуре: учебное пособие/С..В. Оськин. Краснодар.: ООО «Крон», 2015. 174 с.
- 2. Оськин С.В. Методические рекомендации по процедуре оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности на этапах формирования компетенций: учебное пособие, 2-е изд. перераб и доп. С. В. Оськин. Краснодар: ООО «крон», 2016.- 53 с.
- 3. Оськин С.В. Рекомендации для выполнения и защиты диссертации (учебное пособие для аспирантов).- Краснодар, РИО КубГАУ, 2015.-63 с.
 - 6.2 Учебная литература для самостоятельной работы
- 1. Лысаков, А. А. Электротехнология. Курс лекций [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Лысаков. Электрон. текстовые данные. Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2013. 124 с. 2227-8397. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/474
- 2. Нечаев В. И., Григораш О.В. Научно-исследовательская работа на кафедре/Под общ. ред. В. И. Нечаева. –Краснодар: Куб.ГПУ, 2009. 143 с.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

Номер семестра	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освое-
	ния ОП

ПК-7 «способность разрабатывать методологические основы создания надежного и экономичного энерго- и электроснабжения сельскохозяйственных потребителей, разработка новых технических средств»

Номер семестра	Дисциплины, практики			
4	«Проектирование энергетических систем»			
4	«Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»			
4	«Эксплуатация энергоустановок и энергосбережение»			
8	«Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена»			

ПК-9 «способность разрабатывать новые методы и технические средства снижения электротравматизма людей в условиях производства и быта; защита сельскохозяйственных животных от поражения электрическим током и устранения электропатологии, снижающей продуктивность скота»

Номер семестра	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП	
Номер семестра	Дисциплины, практики	
4	«Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»	
8	«Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена»	

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

ПК-7 «способность разрабатывать методологические основы создания надежного и экономичного энерго- и электроснабжения сельскохозяйственных потребителей, разработка новых технических средств»

			ических средств»		
			обновляемых источ		
Знать:	Не знает: -	Поверхност-	Знает- научные	Знает на	Вопросы
- научные	научные	но знает: -	школы и ученых,	высоком	к зачету
школы и	школы и	научные шко-	занимавшихся	уровне	
ученых, за-	ученых, за-	лы и ученых,	проблемой по-	- научные	
нимавшихся	нимавшихся	занимавшихся	вышения надеж-	школы и	
проблемой	проблемой	проблемой	ности электро-	ученых, за-	
повышения	повышения	повышения	снабжения сель-	нимавшихся	
надежности	надежности	надежности	скохозяйствен-	проблемой	
электро-	электро-	электроснаб-	ных потребите-	повышения	
снабжения	снабжения	жения сель-	лей;	надежности	
сельскохо-	сельскохо-	скохозяй-	- основные при-	электро-	
зяйственных	зяйственных	ственных по-	боры для изме-	снабжения	
потребите-	потребите-	требителей;	рения показате-	сельскохо-	
лей;	лей;	- основные	лей качества	зяйственных	
- основные	- основные	приборы для	электроэнергии;	потребите-	
приборы для	приборы для	измерения	- принципы по-	лей;	
измерения	измерения	показателей	строения	- основные	
показателей	показателей	качества	АСКУЭ;	приборы для	
качества	качества	электроэнер-	- связь надежно-	измерения	
электроэнер-	электроэнер-	гии;	сти электро-	показателей	
гии;	гии;	- принципы	снабжения с	качества	
- принципы	- принципы	построения	экономическими	электроэнер-	
построения	построения	АСКУЭ;	показателями	гии;	
АСКУЭ;	АСКУЭ;	- связь	работы сельско-	- принципы	
- связь	- связь	надежности	хозяйственных	построения	
надежности	надежности	электроснаб-	предприятий;	АСКУЭ;	
электро-	электро-	жения с эко-	- основные со-	- связь	
снабжения с	снабжения с	номическими	ставляющие	надежности	
экономиче-	экономиче-	показателями	энергетического	электро-	
скими пока-	скими пока-	работы сель-	паспорта пред-	снабжения с	
зателями ра-	зателями ра-	скохозяй-	приятия;	экономиче-	
боты сель-	боты сель-	ственных	- федеральный	скими пока-	
скохозяй-	скохозяй-	предприятий;	закон об энерго-	зателями ра-	
ственных	ственных	- основные	сбережении.	боты сель-	
предприятий;	предприятий;	составляю-		скохозяй-	

			T	I	
- основные	- основные	щие энерге-		ственных	
составляю-	составляю-	тического		предприя-	
щие энерге-	щие энерге-	паспорта		тий;	
тического	тического	предприятия;		- основные	
паспорта	паспорта	- федераль-		составляю-	
предприятия;	предприятия;	ный закон об		щие энерге-	
- федераль-	- федераль-	энергосбере-		тического	
ный закон об	ный закон	жении.		паспорта	
энергосбере-	об энерго-			предприятия;	
жении.	сбережении.			- федераль-	
	_			ный закон об	
				энергосбе-	
				режении.	
Уметь:	Не умеет	Умеет на	Умеет на доста-	Умеет на	Тесты
- рассчиты-	рассчитывать	низком	точном уровне	высоком	
вать показа-	показатели	уровне рас-	рассчитывать	уровне рас-	
тели качества	качества	считывать по-	показатели каче-	считывать	
электроэнер-	электроэнер-	казатели ка-	ства электро-	показатели	
гии; подклю-	гии; подклю-	чества элек-	энергии; под-	качества	
чать измери-	чать измери-	троэнергии;	ключать измери-	электроэнер-	
тельные при-	тельные при-	подключать	тельные прибо-	гии; подклю-	
боры и счи-	боры и счи-	измеритель-	ры и считывать	чать измери-	
тывать ин-	тывать ин-	ные приборы	информацию по	тельные	
формацию по	формацию по	и считывать	анализу показа-	приборы и	
анализу по-	анализу по-	информацию	телей качества	считывать	
казателей	казателей ка-	по анализу	электроэнергии;	информацию	
качества	чества элек-	показателей	- снимать и ана-	по анализу	
электроэнер-	троэнергии;	качества	лизировать	показателей	
гии;	- снимать и	электроэнер-	нагрузочные	качества	
- снимать и	анализиро-	гии;	диаграммы по-	электроэнер-	
анализиро-	вать нагру-	- снимать и	требителей, да-	гии;	
вать нагру-	зочные диа-	анализиро-	вать рекоменда-	- снимать и	
зочные диа-	граммы по-	вать нагру-	ции по переходу	анализиро-	
граммы по-	требителей,	зочные диа-	на дифференци-	вать нагру-	
требителей,	давать реко-	граммы по-	рованный тариф,	зочные диа-	
давать реко-	мендации по	требителей,	разрабатывать	граммы по-	
мендации по	переходу на	давать реко-	методологию	требителей,	
переходу на	дифференци-	мендации по	надежного и	давать реко-	
дифференци-	рованный	переходу на	экономичного	мендации по	
рованный	тариф, разра-	дифференци-	энергоснабжения	переходу на	
тариф, раз-	батывать ме-	рованный та-	сельскохозяй-	дифферен-	
рабатывать	тодологию	риф, разраба-	ственных потре-	цированный	
методологию	надежного и	тывать мето-	бителей;	тариф, раз-	
надежного и	экономично-	дологию	- проводить	рабатывать	
экономично-			- проводить энергоаудит	методологию	
	го энерго-	надежного и экономичного	_ •	надежного и	
го энерго-	сельскохо-	энергоснаб-		экономично-	
сельскохо-	зяйственных	жения сель-	*		
зяйственных	потребите-	скохозяй-	мендаций по энергосбереже-	го энерго- снабжения	
	лей;		1 *		
потребите- лей;	леи;	ственных по- требителей;	нию рассчитывать	сельскохо- зяйственных	
ŕ	- проводить энергоаудит	- проводить	показатели каче-	потребите-	
- проводить	эпергоаудит	- проводить	HORASATOJIN KAME-	norpconic-	

	T	T		1	1
энергоаудит	предприятия	энергоаудит	ства электро-	лей;	
предприятия	с выдачей	предприятия с	энергии; под-	- проводить	
с выдачей	рекоменда-	выдачей ре-	ключать измери-	энергоаудит	
рекоменда-	ций по энер-	комендаций	тельные прибо-	предприятия	
ций по энер-	госбереже-	по энергосбе-	ры и считывать	с выдачей	
госбереже-	нию.	режению.	информацию по	рекоменда-	
нию.	- рассчиты-	- рассчиты-	анализу показа-	ций по энер-	
- рассчиты-	вать показа-	вать показа-	телей качества	госбереже-	
вать показа-	тели качества	тели качества	электроэнергии;	нию.	
тели качества	электроэнер-	электроэнер-		- рассчиты-	
электроэнер-	гии; подклю-	гии; подклю-		вать показа-	
гии; подклю-	чать измери-	чать измери-		тели каче-	
чать измери-	тельные при-	тельные при-		ства электро-	
тельные при-	боры и счи-	боры и счи-		энергии;	
боры и счи-	тывать ин-	тывать ин-		подключать	
тывать ин-	формацию по	формацию по		измеритель-	
формацию по	анализу по-	анализу пока-		ные приборы	
анализу по-	казателей ка-	зателей каче-		и считывать	
казателей	чества элек-	ства электро-		информацию	
качества	троэнергии;	энергии;		по анализу	
электроэнер-				показателей	
гии;				качества	
				электроэнер-	
				гии;	
				,	
Владеть -	Не владеет	Владеет на	Владеет на до-	Владеет на	Реферат.
навыками	навыками	низком	статочном	высоком	* крите-
навыками расчетов		низком уровне навы-		высоком	* крите-
	навыками		статочном		* крите-
расчетов	навыками расчетов	уровне навы-	статочном уровне навыка-	высоком уровне	* крите- рии при-
расчетов элементов	навыками расчетов элементов	уровне навы- ками расчетов	статочном уровне навыка- ми расчетов эле-	высоком уровне навыками	* крите- рии при- своения
расчетов элементов электро-	навыками расчетов элементов электро- снабжения	уровне навы- ками расчетов элементов	статочном уровне навыка- ми расчетов эле- ментов электро- снабжения по-	высоком уровне навыками расчетов элементов	* критерии присвоения баллов
расчетов элементов электро- снабжения	навыками расчетов элементов электро- снабжения	уровне навы- ками расчетов элементов электроснаб-	статочном уровне навыка- ми расчетов эле- ментов электро- снабжения по-	высоком уровне навыками расчетов элементов	* критерии присвоения баллов представ-
расчетов элементов электро- снабжения потребителей	навыками расчетов элементов электро- снабжения потребителей	уровне навы- ками расчетов элементов электроснаб- жения потре-	статочном уровне навыками расчетов электроснабжения потребителей и	высоком уровне навыками расчетов элементов электро-	* критерии присвоения баллов представлены в
расчетов элементов электро- снабжения потребителей и определе-	навыками расчетов элементов электро- снабжения потребителей и определе-	уровне навы- ками расчетов элементов электроснаб- жения потре- бителей и	статочном уровне навыка- ми расчетов эле- ментов электро- снабжения по- требителей и определения	высоком уровне навыками расчетов элементов электро-снабжения	* критерии присвоения баллов представлены в
расчетов элементов электро- снабжения потребителей и определения направ-	навыками расчетов элементов электро- снабжения потребителей и определе- ния направ-	уровне навы- ками расчетов элементов электроснаб- жения потре- бителей и определения	статочном уровне навыка- ми расчетов эле- ментов электро- снабжения по- требителей и определения направлений по	высоком уровне навыками расчетов элементов электро- снабжения потребите-	* критерии присвоения баллов представлены в пункте 7.4
расчетов элементов электро- снабжения потребителей и определения направлений по по-	навыками расчетов элементов электро- снабжения потребителей и определе- ния направ- лений по по-	уровне навы- ками расчетов элементов электроснаб- жения потре- бителей и определения направлений	статочном уровне навыка- ми расчетов эле- ментов электро- снабжения по- требителей и определения направлений по повышению	высоком уровне навыками расчетов элементов электро- снабжения потребите- лей и опре-	* критерии присвоения баллов представлены в пункте 7.4
расчетов элементов электро- снабжения потребителей и определе- ния направ- лений по по- вышению надежности	навыками расчетов элементов электро- снабжения потребителей и определе- ния направ- лений по по- вышению надежности	уровне навы- ками расчетов элементов электроснаб- жения потре- бителей и определения направлений по повыше- нию надежно-	статочном уровне навыка- ми расчетов эле- ментов электро- снабжения по- требителей и определения направлений по повышению надежности	высоком уровне навыками расчетов элементов электро- снабжения потребите- лей и опре- деления	* критерии присвоения баллов представлены в пункте 7.4 Научные дискуссии
расчетов элементов электро- снабжения потребителей и определе- ния направ- лений по по- вышению	навыками расчетов элементов электро- снабжения потребителей и определе- ния направ- лений по по- вышению	уровне навы- ками расчетов элементов электроснаб- жения потре- бителей и определения направлений по повыше- нию надежно-	статочном уровне навыка- ми расчетов эле- ментов электро- снабжения по- требителей и определения направлений по повышению надежности электроснабже- ния со снижени-	высоком уровне навыками расчетов элементов электро- снабжения потребите- лей и опре- деления направлений по повыше-	* критерии присвоения баллов представлены в пункте 7.4 Научные дискуссии (круглые столы)
расчетов элементов электро- снабжения потребителей и определе- ния направ- лений по по- вышению надежности электро-	навыками расчетов элементов электро- снабжения потребителей и определе- ния направ- лений по по- вышению надежности электро-	уровне навы- ками расчетов элементов электроснаб- жения потре- бителей и определения направлений по повыше- нию надежно- сти электро-	статочном уровне навыка- ми расчетов эле- ментов электро- снабжения по- требителей и определения направлений по повышению надежности электроснабже-	высоком уровне навыками расчетов элементов электро- снабжения потребите- лей и опре- деления направлений	* критерии присвоения баллов представлены в пункте 7.4 Научные дискуссии (круглые столы)
расчетов элементов электро- снабжения потребителей и определе- ния направ- лений по по- вышению надежности электро- снабжения со	навыками расчетов элементов электро- снабжения потребителей и определе- ния направ- лений по по- вышению надежности электро- снабжения со	уровне навы- ками расчетов элементов электроснаб- жения потре- бителей и определения направлений по повыше- нию надежно- сти электро- снабжения со	статочном уровне навыка- ми расчетов эле- ментов электро- снабжения по- требителей и определения направлений по повышению надежности электроснабже- ния со снижени- ем потерь энер-	высоком уровне навыками расчетов элементов электро- снабжения потребите- лей и опре- деления направлений по повыше- нию надеж-	* критерии присвоения баллов представлены в пункте 7.4 Научные дискуссии (круглые столы) * крите-
расчетов элементов электро- снабжения потребителей и определе- ния направ- лений по по- вышению надежности электро- снабжения со снижением	навыками расчетов элементов электро- снабжения потребителей и определе- ния направ- лений по по- вышению надежности электро- снабжения со снижением	уровне навы- ками расчетов элементов электроснаб- жения потре- бителей и определения направлений по повыше- нию надежно- сти электро- снабжения со снижением	статочном уровне навыка- ми расчетов эле- ментов электро- снабжения по- требителей и определения направлений по повышению надежности электроснабже- ния со снижени- ем потерь энер- гии, навыками	высоком уровне навыками расчетов элементов электро- снабжения потребите- лей и опре- деления направлений по повыше- нию надеж- ности элек-	* критерии присвоения баллов представлены в пункте 7.4 Научные дискуссии (круглые столы) * критерии при-
расчетов элементов электро- снабжения потребителей и определе- ния направ- лений по по- вышению надежности электро- снабжения со снижением потерь энер-	навыками расчетов элементов электро- снабжения потребителей и определе- ния направ- лений по по- вышению надежности электро- снабжения со снижением потерь энер-	уровне навы- ками расчетов элементов электроснаб- жения потре- бителей и определения направлений по повыше- нию надежно- сти электро- снабжения со снижением потерь энер-	статочном уровне навыками расчетов элементов электроснабжения потребителей и определения направлений по повышению надежности электроснабжения со снижением потерь энергии, навыками проводить ос-	высоком уровне навыками расчетов элементов электро- снабжения потребите- лей и опре- деления направлений по повыше- нию надеж- ности элек- троснабже-	* критерии присвоения баллов представлены в пункте 7.4 Научные дискуссии (круглые столы) * критерии присвоения
расчетов элементов электро- снабжения потребителей и определе- ния направ- лений по по- вышению надежности электро- снабжения со снижением потерь энер- гии, навыка-	навыками расчетов элементов электро- снабжения потребителей и определе- ния направ- лений по по- вышению надежности электро- снабжения со снижением потерь энер- гии, навыка-	уровне навы- ками расчетов элементов электроснаб- жения потре- бителей и определения направлений по повыше- нию надежно- сти электро- снабжения со снижением потерь энер- гии, навыка-	статочном уровне навыка- ми расчетов эле- ментов электро- снабжения по- требителей и определения направлений по повышению надежности электроснабже- ния со снижени- ем потерь энер- гии, навыками проводить ос- новной комплекс	высоком уровне навыками расчетов элементов электро- снабжения потребите- лей и опре- деления направлений по повыше- нию надеж- ности элек- троснабже- ния со сни-	* критерии присвоения баллов представлены в пункте 7.4 Научные дискуссии (круглые столы) * критерии присвоения баллов
расчетов элементов электро- снабжения потребителей и определе- ния направ- лений по по- вышению надежности электро- снабжения со снижением потерь энер- гии, навыка- ми прово-	навыками расчетов элементов электро- снабжения потребителей и определе- ния направ- лений по по- вышению надежности электро- снабжения со снижением потерь энер- гии, навыка- ми проводить	уровне навы- ками расчетов элементов электроснаб- жения потре- бителей и определения направлений по повыше- нию надежно- сти электро- снабжения со снижением потерь энер- гии, навыка- ми проводить	статочном уровне навыка- ми расчетов эле- ментов электро- снабжения по- требителей и определения направлений по повышению надежности электроснабже- ния со снижени- ем потерь энер- гии, навыками проводить ос- новной комплекс измерений пока-	высоком уровне навыками расчетов элементов электро- снабжения потребите- лей и опре- деления направлений по повыше- нию надеж- ности элек- троснабже- ния со сни- жением по-	* критерии присвоения баллов представлены в пункте 7.4 Научные дискуссии (круглые столы) * критерии присвоения баллов представ-
расчетов элементов электро- снабжения потребителей и определения направлений по повышению надежности электро- снабжения со снижением потерь энергии, навыками проводить основ-	навыками расчетов элементов электро- снабжения потребителей и определе- ния направ- лений по по- вышению надежности электро- снабжения со снижением потерь энер- гии, навыка- ми проводить основной	уровне навы- ками расчетов элементов электроснаб- жения потре- бителей и определения направлений по повыше- нию надежно- сти электро- снабжения со снижением потерь энер- гии, навыка- ми проводить основной	статочном уровне навыками расчетов элементов электроснабжения потребителей и определения направлений по повышению надежности электроснабжения со снижением потерь энергии, навыками проводить основной комплекс измерений показателей качества	высоком уровне навыками расчетов элементов электро- снабжения потребите- лей и опре- деления направлений по повыше- нию надеж- ности элек- троснабже- ния со сни- жением по- терь энергии,	* критерии присвоения баллов представлены в пункте 7.4 Научные дискуссии (круглые столы) * критерии присвоения баллов представлены в
расчетов элементов электро- снабжения потребителей и определения направлений по повышению надежности электроснабжения со снижением потерь энергии, навыками проводить основной комплекс	навыками расчетов элементов электро- снабжения потребителей и определения направлений по повышению надежности электроснабжения со снижением потерь энергии, навыками проводить основной комплекс из-	уровне навы- ками расчетов элементов электроснаб- жения потре- бителей и определения направлений по повыше- нию надежно- сти электро- снабжения со снижением потерь энер- гии, навыка- ми проводить основной комплекс из-	статочном уровне навыками расчетов элементов электроснабжения потребителей и определения направлений по повышению надежности электроснабжения со снижением потерь энергии, навыками проводить основной комплекс измерений показателей качества работы электросновнотов электросновнотов электросновнотов электросновнотов электроснабжения показателей качества работы электроснабжения объементов электроснабжения показателей качества работы электроснабжения поставжения поставжен	высоком уровне навыками расчетов элементов электро- снабжения потребите- лей и опре- деления направлений по повыше- нию надеж- ности элек- троснабже- ния со сни- жением по- терь энергии, навыками	* критерии присвоения баллов представлены в пункте 7.4 Научные дискуссии (круглые столы) * критерии присвоения баллов представлены в
расчетов элементов электро- снабжения потребителей и определения направлений по повышению надежности электро- снабжения со снижением потерь энергии, навыками проводить основной комплекс измерений показателей	навыками расчетов элементов электро- снабжения потребителей и определения направлений по повышению надежности электроснабжения со снижением потерь энергии, навыками проводить основной комплекс измерений показателей ка-	уровне навы- ками расчетов элементов электроснаб- жения потре- бителей и определения направлений по повыше- нию надежно- сти электро- снабжения со снижением потерь энер- гии, навыка- ми проводить основной комплекс из- мерений по- казателей ка-	статочном уровне навыками расчетов элементов электроснабжения потребителей и определений по повышению надежности электроснабжения со снижением потерь энергии, навыками проводить основной комплекс измерений показателей качества работы электроснабжения	высоком уровне навыками расчетов элементов электро- снабжения потребите- лей и опре- деления направлений по повыше- нию надеж- ности элек- троснабже- ния со сни- жением по- терь энергии, навыками проводить основной	* критерии присвоения баллов представлены в пункте 7.4 Научные дискуссии (круглые столы) * критерии присвоения баллов представлены в
расчетов элементов электро- снабжения потребителей и определения направлений по повышению надежности электро- снабжения со снижением потерь энергии, навыками проводить основной комплекс измерений показателей качества ра-	навыками расчетов элементов электроснабжения потребителей и определения направлений по повышению надежности электроснабжения со снижением потерь энергии, навыками проводить основной комплекс измерений по-	уровне навы- ками расчетов элементов электроснаб- жения потре- бителей и определения направлений по повыше- нию надежно- сти электро- снабжения со снижением потерь энер- гии, навыка- ми проводить основной комплекс из- мерений по-	статочном уровне навыка- ми расчетов эле- ментов электро- снабжения по- требителей и определения направлений по повышению надежности электроснабже- ния со снижени- ем потерь энер- гии, навыками проводить ос- новной комплекс измерений пока- зателей качества работы элемен- тов электро- снабжения трансформато-	высоком уровне навыками расчетов элементов электро- снабжения потребите- лей и опре- деления направлений по повыше- нию надеж- ности элек- троснабже- ния со сни- жением по- терь энергии, навыками проводить основной комплекс	* критерии присвоения баллов представлены в пункте 7.4 Научные дискуссии (круглые столы) * критерии присвоения баллов представлены в
расчетов элементов электро- снабжения потребителей и определения направлений по повышению надежности электро- снабжения со снижением потерь энергии, навыками проводить основной комплекс измерений показателей качества работы элемен-	навыками расчетов элементов электро- снабжения потребителей и определения направлений по повышению надежности электро- снабжения со снижением потерь энергии, навыками проводить основной комплекс измерений показателей качества работы элементов	уровне навы- ками расчетов элементов электроснаб- жения потре- бителей и определения направлений по повыше- нию надежно- сти электро- снабжения со снижением потерь энер- гии, навыка- ми проводить основной комплекс из- мерений по- казателей ка- чества работы элементов	статочном уровне навыка- ми расчетов эле- ментов электро- снабжения по- требителей и определения направлений по повышению надежности электроснабже- ния со снижени- ем потерь энер- гии, навыками проводить ос- новной комплекс измерений пока- зателей качества работы элемен- тов электро- снабжения трансформато- ров, генераторов,	высоком уровне навыками расчетов элементов электро- снабжения потребите- лей и опре- деления направлений по повыше- нию надеж- ности элек- троснабже- ния со сни- жением по- терь энергии, навыками проводить основной комплекс измерений	* критерии присвоения баллов представлены в пункте 7.4 Научные дискуссии (круглые столы) * критерии присвоения баллов представлены в
расчетов элементов электро- снабжения потребителей и определения направлений по повышению надежности электро- снабжения со снижением потерь энергии, навыками проводить основной комплекс измерений показателей качества ра-	навыками расчетов элементов электро- снабжения потребителей и определения направлений по повышению надежности электроснабжения со снижением потерь энергии, навыками проводить основной комплекс измерений показателей качества рабо-	уровне навы- ками расчетов элементов электроснаб- жения потре- бителей и определения направлений по повыше- нию надежно- сти электро- снабжения со снижением потерь энер- гии, навыка- ми проводить основной комплекс из- мерений по- казателей ка- чества работы	статочном уровне навыка- ми расчетов эле- ментов электро- снабжения потребителей и определения направлений по повышению надежности электроснабжения со снижением потерь энергии, навыками проводить основной комплекс измерений показателей качества работы электроснабжения трансформаторов, генераторов, линий	высоком уровне навыками расчетов элементов электро- снабжения потребите- лей и опре- деления направлений по повыше- нию надеж- ности элек- троснабже- ния со сни- жением по- терь энергии, навыками проводить основной комплекс измерений показателей	* критерии присвоения баллов представлены в пункте 7.4 Научные дискуссии (круглые столы) * критерии присвоения баллов представлены в
расчетов элементов электро- снабжения потребителей и определения направлений по повышению надежности электро- снабжения со снижением потерь энергии, навыками проводить основной комплекс измерений показателей качества работы электро-	навыками расчетов элементов электро- снабжения потребителей и определения направлений по повышению надежности электроснабжения со снижением потерь энергии, навыками проводить основной комплекс измерений показателей качества работы элементов электро-	уровне навы- ками расчетов элементов электроснаб- жения потре- бителей и определения направлений по повыше- нию надежно- сти электро- снабжения со снижением потерь энер- гии, навыка- ми проводить основной комплекс из- мерений по- казателей ка- чества работы элементов электроснаб-	статочном уровне навыка- ми расчетов эле- ментов электро- снабжения по- требителей и определения направлений по повышению надежности электроснабже- ния со снижени- ем потерь энер- гии, навыками проводить ос- новной комплекс измерений пока- зателей качества работы элемен- тов электро- снабжения трансформато- ров, генераторов,	высоком уровне навыками расчетов элементов электро- снабжения потребите- лей и опре- деления направлений по повыше- нию надеж- ности элек- троснабже- ния со сни- жением по- терь энергии, навыками проводить основной комплекс измерений	* критерии присвоения баллов представлены в пункте 7.4 Научные дискуссии (круглые столы) * критерии присвоения баллов представлены в

электропере-	электропере-	дач) и опре-	ками экономиче-	торов, гене-				
дач) и опре-	дач) и опре-	деления пока-	ских расчетов	раторов, ли-				
деления по-	деления по-	зателей каче-	эффективности	ний				
казателей	казателей ка-	ства электро-	электроснабже-	электропере-				
качества	чества элек-	энергии,	ния предприятий	дач) и опре-				
электроэнер-	троэнергии,	навыками	и определения	деления по- казателей				
гии, навыка- ми экономи-	навыками экономиче-	экономиче-	оптимальных тарифов на элек-	казателей				
ческих рас-	ских расче-	ских расчетов эффективно-	троэнергию;	электроэнер-				
четов эффек-	тов эффек-	сти электро-	- расчетов элек-	гии, навыка-				
тивности	тивности	снабжения	тротехнической	ми экономи-				
электро-	электро-	предприятий	службы пред-	ческих рас-				
снабжения	снабжения	и определе-	приятий с поис-	четов эффек-				
предприятий	предприятий	ния опти-	ком путей по-	тивности				
и определе-	и определе-	мальных та-	вышения надеж-	электро-				
ния опти-	ния опти-	рифов на	ности электро-	снабжения				
мальных та-	мальных та-	электроэнер-	снабжения и	предприятий				
рифов на	рифов на	гию;	низких цен на	и определе-				
электроэнер-	электроэнер-	- расчетов	электроэнергию;	ния опти-				
гию;	гию;	электротех-	- навыками со-	мальных та-				
- расчетов	- расчетов	нической	ставления энер-	рифов на				
электротех-	электротех-	службы пред-	гетического пас-	электроэнер-				
нической	нической	приятий с по-	порта предприя-	гию;				
службы	службы	иском путей	тия.	- расчетов				
предприятий с поиском	предприятий	повышения		электротех- нической				
с поиском путей повы-	с поиском путей повы-	надежности электроснаб-		службы				
шения	шения	жения и низ-		предприятий				
надежности	надежности	ких цен на		с поиском				
электро-	электро-	электроэнер-		путей повы-				
снабжения и	снабжения и	гию;		шения				
низких цен	низких цен	- навыками		надежности				
на электро-	на электро-	составления		электро-				
энергию;	энергию;	энергетиче-		снабжения и				
- навыками	- навыками	ского паспор-		низких цен				
составления	составления	та предприя-		на электро-				
энергетиче-	энергетиче-	тия.		энергию;				
ского пас-	ского пас-			- навыками				
порта пред-	порта пред-			составления				
приятия.	приятия.			энергетиче-				
				ского пас-				
				порта пред-				
				приятия.				
	Прос	WTHINADAHHA 244	MEGTHIJOMEN OHOTO	<u> </u>				
	11000	см. РП по д	ергетических систе	IVI				
	F		ки на основе ВИЭ					
	<u>_</u>							
	Эксппуата	см. РП по дисциплине						

Эксплуатация энергоустановок и энергосбережение

см. РП по дисциплине

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

см. РП по дисциплине

ПК-8 «способность и готовность проводить исследование систем возобновляемых источников энергии для сельскохозяйственного производства и быта населения»

	точников энергии для сельскохозяйственного производства и быта населения» «Электроустановки на основе возобновляемых источников энергии»								
Знать:	Не знает:	Поверхност-	оновляемых источ Знает	Знает на	Вопросы				
	HE SHACE.	но знает:	Shaci		_				
научныешколы и		по знаст.		высоком	к зачету				
				уровне					
ученых, за-									
нимавшихся									
проблемой									
внедрения									
виЭ для									
электро-									
снабжения									
сельскохо-									
зяйственных									
потребите-									
лей;									
- основные									
приборы для									
измерения									
показателей									
качества									
электроэнер-									
гии;									
- принципы									
построения									
генерирую-									
щих мощно-									
стей на осно-									
ве ВИЭ;									
- связь									
надежности									
электро-									
снабжения с									
экономиче-									
скими пока-									
зателями ра-									
боты сель-									
скохозяй-									
ственных									
предприятий;									
- основные									
составляю-									
щие энерге-									
тического									
паспорта									
предприятия;									
- федераль-									
ных законов									

об энергосбе-					
режении и					
использова-					
нию ВИЭ.					
Уметь:	Не умеет	Умеет на	Умеет на доста-	Умеет на	Тесты
- рассчиты-		низком	точном уровне	высоком	
вать показа-		уровне		уровне	
тели качества					
электроэнер-					
гии;					
- подключать					
измеритель-					
ные приборы					
и считывать					
информацию					
по анализу					
показателей					
качества					
электроэнер-					
гии;					
- снимать и					
анализиро-					
вать нагру-					
зочные диа-					
граммы по-					
требителей,					
давать реко-					
мендации по					
использова-					
нию ВИЭ,					
разрабаты-					
вать методо-					
логию					
надежного и					
экономично-					
го энерго-					
снабжения					
сельскохо-					
зяйственных					
потребителей					
с применени-					
ем ВИЭ;					
- проводить					
энергоаудит					
предприятия с					
выдачей реко-					
мендаций по					
энергосбере-					
жению и ис-					
пользованию					
ВИЭ.	TT	D	n	D	D. 1
Владеть,	Не владеет	Владеет на	Владеет на до-	Владеет на	Реферат.

трудовые	низком	статочном	высоком	* крите-
действия:			уровне	рии при-
	уровне	уровне	уровис	своения
- навыками				
расчетов				баллов
элементов				представ-
электро-				лены в
снабжения				пункте 7.4
потребителей				
и определе-				Научные
ния направ-				дискуссии
лений по по-				(круглые
вышению				столы)
надежности				* крите-
электро-				рии при-
снабжения с				своения
применением				баллов
ВИЭ, навы-				представ-
ками прово-				лены в
=				пункте 7.4
дить основ- ной комплекс				пункте /.4
измерений				
показателей				
качества ра-				
боты элемен-				
тов электро-				
снабжения				
(трансфор-				
маторов, ге-				
нераторов,				
линий элек-				
тропередач)				
и определе-				
ния показа-				
телей каче-				
ства электро-				
энергии,				
навыками				
экономиче-				
ских расче-				
тов эффек-				
тивности				
электро-				
снабжения				
предприятий				
и определе-				
ния опти-				
мальных та-				
рифов на				
электроэнер-				
гию на осно-				
ве ВИЭ;				
- расчетов				
ристегов			1	

элактротах				
электротех- нической				
службы				
предприятий				
с поиском				
путей повы-				
шения				
надежности				
электро-				
снабжения и				
низких цен				
на электро-				
энергию за				
счет исполь-				
зования				
ВИЭ;				
- навыками				
составления				
энергетиче-				
ского пас-				
порта				
предприятия.				
Электроустановки на основе ВИЭ				
см. РП по дисциплине				
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена				
см. РП по дисциплине				

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

Пример теста

ŀ

S: В базе графика нагрузки предпочтительно использовать:

- -: ГЭС, т.к. они наиболее экономичны
- +: АЭС, т.к. на них нежелательны частые изменения режима
- -: ГАЭС, для поддержания допустимых уровней в водохранилище

I:

S: В технологической схеме ТЭЦ питательные насосы (ПЭНы) необходимы:

- -: для питания внешней отопительной сети
- +: для подачи воды в котел
- -: для подачи воды от градирен к турбине
- -: для подачи пара в турбину

I:

- S: Гашение поля генератора применяется:
- +: для развозбуждения генератора при отключении
- -: для ликвидации пожара при возгорании статорной обмотки
- -: для восстановления железа статора при перемагничивании
- -: для сохранения синхронизации генератора с сетью

I:

- S: В пиковой части графика нагрузки наиболее предпочтительно использовать:
 - -: ГЭС, как наиболее маневренные станции
 - -: ТЭЦ, как наиболее неэкономичные
 - +: ГАЭС, для выработки воды из верхнего бьефа
 - -: нетрадиционные источники из-за малой единичной мощности агрегатов

I:

- S: Градирни в технологической схеме ТЭС служат:
- -: для сброса излишков пара с турбины
- -: для охлаждения пара на выходе из турбины
- +: для охлаждения воды конденсатора турбины

I:

- S: Для КЭС характерно:
- +: блочное соединение между котлом и турбиной
- -: наличие поперечных связей по острому пару
- -: использование для надежности двух котлов на одну турбину

I:

- S: Менее радиационно-опасные АЭС с:
- -: одноконтурной схемой
- -: двухконтурной схемой
- +: трехконтурной схемой
- -: одинаково опасны

I:

- S: Контррегулирующие ГЭС применяют для:
- -: более полного использования энергии водотока
- -: регулирования интенсивности водотока ниже ГЭС
- +: оба указанные

I:

S: Основной принцип формирования различных циклов (пар-вода, циркуляционной воды, сетевой воды, гидрозолоудаление):

- +: должен быть замкнутым оборотным
- -: должен быть предельно экономичным
- -: оба указанные

I:

- S: К основному оборудованию ТЭС относятся:
- -: котлы и турбины
- +:оба указанные
- -: генераторы и трансформаторы

I:

- S: Количество трансформаторов на подстанциях определяется главным образом:
 - -: экономичностью сооружения
 - -: величиной площадки подстанции
 - +: надежностью электроснабжения потребителей

I:

- S: Выбор типа гидротурбин на ГЭС определяется:
- -: расходом воды через створ плотины
- +: напором воды на станции
- -: типом здания станции

I:

- S: Основными принципами построения схемы управления энергетикой России являются:
 - -: добровольное участие каждой станции в несении нагрузки
 - -: жесткое административное управление
- +: жесткое оперативное управление после совместного принятия решения об участии в покрытии нагрузок

I:

- S: Достоинства водородного охлаждения генераторов:
- -: небольшой вес используемого газа
- +: высокая интенсивность отбора тепла от активных элементов
- -: высокая текучесть водорода

I:

- S: Наименее пожароопасные системы охлаждения генераторов:
- -: водородные
- +: жидкостные
- -: воздушные

I:

S: Наименее сложные системы охлаждения генераторов:

- -: водородные
- -: жидкостные
- +: воздушные

Гелиоэнергетика

1. На крыше здания размещены солнечные батареи. Длина кры-ши L=40~M, ширина S=12~M, ЭДС СЭV0=0,5 В. ЭффективностьСЭ $g=2\times10^{-2}\text{A/cm}^2$. Определить экономию электроэнергии летом(вре-мяосвещенияt = 4 часа) и зимой(t=2,5 часа).

Ответ: 66,12 МДж,43,2 МДж.

2. Станции полярников для внутренних нужд требуется ежеднев-но 3 кВт \times ч энергии. Известно, что суммарная площадь СЭ S = 20 м 2 ,V $_0$ = 0,5 B, эффективность g = 2×10^{-2} A/cм 2 . Определить суточноевремя освещения СЭ.

Ответ: 1, 5 часа.

3. Группе фермерских хозяйств жесуточно необходимо 1000 кВт*чэлектроэнергии. Какую площадь должны занимать СЭ при суточномвремени освещения СЭ 3 часа. ЭДССЭ V_0 = 0,5 B, эффективность $g = 2 \times 10^{-2} \text{A/cm}^2$.

Ответ: 3333 м

4. Район X имеет следующие среднегодовые солнцеэнергетиче-ские ресурсы: мощность светового потока приходящего на 1 м²– 0,6 кВт; Среднесуточное время освещения имеющегося СЭ 3,5 часа; КПД солнце-энергетической установки h = 7%. Какую энергию способна давать солнце-энергетическая установка при площади коллек-торов S =15 м²за месяц работы.

Ответ:238,14 МДж

5. Если Земля характеризуется средней поглощательной способностью а, средней излучательной способностью е, определить отношение а/е в случаях, когда равновесная температура равна 10° Си 25° С. Диаметр Солнца = $1,389 \times 10^{9}$ м. Диаметр Земли = $1,278 \times 10^{7}$ м. Расстояние от Земли до Солнца $1,498 \times 10^{11}$ м, эквивалентная теператураСолнца $T_s = 5760^{\circ}$ К.

Ответ: a/e = 1,08 при T = 283°K; a/e = 1,33 при T = 298°K.

6. Ширина запрещенной зоны полупроводника GaAs равна 1,4 эВ. Подсчитайте оптимальную длину волны излучения для фотоэлек-трической генерации в СЭ из GaAs.

Ответ: 1 = 0.88 мкм.

7. Определить отношение средней поглощательной способно-сти к средней излучательной способности а/ e, когда равновеснаятемпература тела равна 30° С.

Ответ: a/e = 1,43.

8. Определить температуру кремниевого СЭ, КЗ которого увеличивается в 1,08 раза. Облученность СЭ 1 кВт/м². Первоначальная температура 35°C.

Ответ: $q = 161^{\circ}$ C.

9. Мощность солнечной батареи при 25°C 300 Вт, U = 30 В,Батарея составлена из $C9:V_0=0.5$ В, эффективность $g=2\times10^{-2}$ 2 A×cм-2, $S_{C9}=2$ см². Определить параметры батареи, если она собирается при 30°C.

Ответ: Солнечная батарея из 14 750 СЭ, 250 параллельно со-единенных модулей, каждый из которых состоит из 59 последова-тельно соединенных заданных СЭ.

11. Определить собственную температуру материала солнечногоэлемента, если произошло понижение V_0 в 1, 8 раза. Облученность 1 кВт/м², первоначальная температура кремниевого СЭ t = 40°C.

Ответ: $q = 153,4^{\circ}$.

10. Во сколько раз изменится ІКЗсолнечной, кремниевой батареи, при нагревании этой батареи до 120° С, если облученность батареи1 кВт/м²; первоначальная температура СЭ 50° С.

Ответ: Увеличится в 1, 059 раза.

12. Мощность солнечной батареи железнодорожной станции при25°C равна 500 Вт; Выходное напряжение 50 В, Батарея составлена из СЭ с V_0 = 0,4 В. Эффективность g = 2×10^{-2} A \times cm⁻², S_{C9} =1cm². Определить параметры батареи, если она собирается при температуре 35°C.

Ответ: Солнечная батарея состоит из4840 СЭ;499 параллельносоединенных модулей, каждый из которых 97 последовательно соединенных заданных СЭ.

Малые и микро ГЭС

1. На турбину Пельтона падает поток с параметрами: H = 5 м, $Q_{min} = 0.06$ м³/с. Определить радиус сопел, если их три.

Ответ: r = 2,5 см.

2. Определить угловую скорость вращения колесатурбины Пельтона, если H = 11м, $Q_{min} = 0.06$ м³/с, Z = 0.5. Определить максимальную мощность турбины.

Ответ: $P_{\text{max}} = 6.6 \text{ кBT}$, w =69 рад/с.

3. Пропеллерная турбина имеет на валу мощность 3 кВт, коэф-фициент быстроходности Z =2, рабочий напор воды 1,5м. Рассчи-тать угловую скорость вращения турбины.

Ответ: w = 34 рад/c.

4. Определить мощность гидротурбины и напор воды, если скорость набега потока на лопасть U = 25 м/с. Расход воды Q = 0.05 м³/ч, а КПД равен70%.

Ответ: $P_M = 11 \text{ кBт. Ha} = 31,8 \text{ м}.$

5. Самый большой водопад в мире — водопад Виктория, вЗамбии. Его высота 120 метров, ширина 1,8 км. Определить расходводы, если на каждый метр ширины водопада приходится мощность P_0 =915,6 кВт.

Otbet: $Q = 1400 \text{ m}^3/\text{c}$.

6. Сколько энергии вырабатывает ГЭС, построенная на Ниагар-ском водопаде за год, если КПД преобразования мощности падаю-щей воды h = 74 %. Расход потока $Q = 5730 \text{ m}^3/\text{c}$, H = 48 m.

Ответ: $W = 17,52 \text{ ТВт} \times \text{час}$.

Ветроэнергетика

1. Найти коэффициент торможения пото-
ка а, если известно чтомощность набе-
гающего ветрового потока P _o = 1000 кВт,
а мощностьпередаваемая колесу Р=500 Вт.
-
Otbet: $a = 0.125$.

2. Определить мощность Р ВЭС, состоящей из 10 установок присредней скорости ветра V = 10 м/с, если каждое колесо ометаетплощадь $A = 5 \text{ м}^2$, а коэффициент мощности Cp = 0.5.

Ответ: Р=16 кВт.

3. Сколько лопастей п должно содержать ветроколесо, чтобыдостигнуть оптимальную быстроходность при скорости ветраUоирадиусе ветроколеса R = 1 м, если угловая скорость вращения ветроколеса w $=84 \Gamma_{II}$.

4. Определить, на какой высотеh_{min} от поверхности земли должен находиться центр ветроколеса, если скорость ветра V = 15 м/с, количество лопастей колеса п = 3, и угловая скорость вращения колеса w = 6 рад/с.

Ответ: $\pi = 3$.

Ответ:h_{min}= 10,3м, если ветроколесо перпендикулярно поверхности земли.

5. Определить оптимальную быстроходность для трех- и четырехлопастных ветроколес.

6. Определить быстроходность ветроколеса, если скорость на-бегающего потокаUo= 25 м/с, радиус колеса R=10 м, угловая скорость w = 5 рад/с.

Ответ: Для трехлопастного Zo ~ 4,2, для четырехлопастногоZо ~p.

Ответ: Z = 2.

7. С какой оптимальной частотой должно вращаться ветроколесо радиусом 1 м при скорости ветра 10 м/с и трёх лопастях?

Ответ: n = 6,6(6) Гц.

8. Определить частоту вращения колеса турбины п, если еемощность Р = 1 кВт, сила лобового давления на ветроколесо $P_{\text{лmax}} = 200 \text{ H}$ и радиус колеса турбины R = 1

Ответ: $n = 2.5 \Gamma_{\text{Ц}}$.

Энергия волн и приливов

1. Чему равна амплитуда волны, если плотность воды $r = 1.03 \times 10^3 \text{ кг/м}^3$, а полная энергия на единицу поверхности волныE = 8,24 кДж.

2. Вычислить мощность морской волны для которойHs = 6 м, Tz = 8 с.

Ответ: a = 1,3 м.

Ответ: P = 158,4 кВт.

3. Площадь бассейна (Сомма, Франция) $A = 49 \text{ км}^2$, средняямощность P = 0.234 ГВт. Определить среднюю высоту прилива.

Ответ: R = 6.5 м.

4. Средняя высота прилива(Пассамаквод, Сев. Америка) составляет 5,5 м. Площадь бассейна -262 км2. Определить среднюю мощность ПЭС, если a=0,5, $r=1,03\times10^3$ кг/м³, t=44700 с.

Otbet: P = 910 Bt.

Темы рефератов

№ темы	Форма и тема самостоятельной работы студентов			
лекции	ции торма и тома обмостоятся рассты студентов			
	Темы рефератов, докладов и пр.			
2,3	Состав и правила оформления чертежей по электрификации.			
	5 Разработка системы электроснабжения коровника на 100 голов.			
5	Разработка системы электроснабжения птичника на 10 тыс. курнесущек			
5	Разработка системы электроснабжения свинарника-откормочника			
5	Разработка системы электроснабжения кормоцеха для фермы по выращиванию уток			
5	Определение расчётной мощности коровника			
5	Определение расчётной мощности свинарника			
5	Определение расчётной мощности кормоцеха			
5	Определение расчётной мощности птичника			
5	Определение расчётной мощности зерносклада			
5	Определение расчётной мощности мастерской			
5 Расчёт и выбор внутренней осветительной проводки коровника				
5	Расчёт и выбор внутренней осветительной проводки коровника			
5	Расчёт и выбор внутренней осветительной проводки свинарника			
5	Расчёт и выбор внутренней осветительной проводки кормоцеха			
5	Расчёт и выбор внутренней осветительной проводки птичника			
5	Расчёт и выбор внутренней осветительной проводки зерносклада			
5	Расчёт и выбор внутренней осветительной проводки мастерской			
6	Расчёт и выбор внутренней силовой проводки коровника			
6	Расчёт и выбор внутренней силовой проводки коровника			
6	Расчёт и выбор внутренней силовой проводки свинарника			
6	Расчёт и выбор внутренней силовой проводки кормоцеха			
6	Расчёт и выбор внутренней силовой проводки птичника			
6	6 Расчёт и выбор внутренней силовой проводки зерносклада			
6	Расчёт и выбор внутренней силовой проводки мастерской			
4	Система выравнивания потенциала в животноводческих помещениях			
4	•			
4	Новое энергосберегающее оборудование в кормоцехах.			
4	Особенности работы защитного оборудования на объектах сельско-			
	хозяйственного назначения			

Темы научных дискуссий (круглых столов)

- 1. Показатели надежности электроснабжения, способы и средства управления ими. Методические основы технико-экономических расчетов при проектировании и эксплуатации электрических сетей сельскохозяйственного назначения.
- 2. Потери энергии в системах электроснабжения. Мероприятия, способствующие энергосбережению в сельских сетях. Коммерческий и технический учет электроэнергии у сельскохозяйственных потребителей.
- 3. Применение современных математических методов и компьютерных технологий при решении задач оптимального электроснабжения сельских потребителей электроэнергии.
- 4. Энергетическая служба сельскохозяйственных предприятий. Система технического обслуживания и ремонта электрооборудования. Нормативы по организации, структуре и оснащению служб электротехнического сервиса. Система условных единиц.
- 5. Эксплуатационная надежность электрооборудования и мероприятия по ее повышению. Методы и средства технической диагностики электроустановок.
- 6. Мероприятия по снижению интенсивности отказов и продлению срока службы электроустановок. Методы и технические средства защиты электроустановок от аварийных режимов.
- 7. Правила технической эксплуатации и техники безопасности при эксплуатации электроустановок (ПТЭ и ПТБ). Правила устройства электроустановок (ПУЭ). Основные положения.
- 8. Методы и технические средства обеспечения электробезопасности людей и животных от поражения электрическим током.
- 9. Энергетические установки на основе возобновляемых источников энергии, методики выбора и расчета.
- 10. Принципы энергосбережения в сельскохозяйственных установках. Федеральный закон об энергосбережении, энергетический паспорт предприятия, источники и направления энергосбережения.

Вопросы к зачету

способность разрабатывать методологические основы создания надежного и экономичного энерго- и электроснабжения сельскохозяйственных потребителей, разработка новых технических средств (ПК-7);

- 1. Изобразите принципиальные схемы солнечного теплоснабжения. На какие две группы можно их разделить?
- 2. Какие конструкции плоских гелиоколлекторов широко используются в мировой практике?
 - 3. Как и где следует размещать солнечные коллекторы?

- 4. Как определяются тепловые мощности систем горячего водоснабжения?
- 5. Как определить площадь поглощающей поверхности гелиоустановки при наличии резервного источника теплоты?
 - 6. Как определить КПД гелиоколлектора?
- 7. Как определить объем бака-аккумулятора и площадь поверхности нагрева теплообменного аппарата?
- 8. Как определить количество теплоты, выработанной гелиоустановкой за год?
- 9. Каково количество сэкономленного условного топлива за год , благодаря использованию солнечной радиации?
 - 10. Объясните принцип действия солнечного гелиоколлектора.
- 11. Какие теплообменники следует использовать в зависимости от принятой принципиальной схемы и расхода теплоносителя?
- 12. Как определить требуемую поверхность нагрева скоростного и объемного теплообменников?
 - 13. Изобразите схемы систем солнечного горячего водоснабжения.
 - 14. Каково состояние энергетики в разных странах мира и России?
- 15. Какой государственной поддержкой наделяются объекты ветроэнергетики?
- 16. Какими характеристиками обладают современные ветроэнергетические установки?
- 17. Каковы основные тенденции развития средних и крупных ветроэнергетических установок?
- 18. Какие характерные особенности присущи новым ветроэнергетическим установкам средней и большой мощности?
- 19. По каким признакам классифицируют ветроэнергетические установки?
- 20. Какие варианты технических решений могут быть приняты при использовании ветроэнергетических установок?
- 21. Варианты использования и аккумулирования энергии, вырабатываемой ветроустановкой.
- 22. Каким основным требованиям должны отвечать проектируемые ветроустановки?
 - 23. Что представляет собой блок контроля угла установки лопастей?
- 24. Какие требования предъявляются к выбору месторасположения ветроустановки и расчету параметров?
 - 25. Как производится расчет ветроустановок?
 - 26. Технико-экономические показатели ветроэнергетических установок.
 - 27. Дайте общую характеристику гидроэнергетических ресурсов.
- 28. Какие устройства относятся к преобразователям гидравлической энергии?
- 29. По каким конструктивным признакам подразделяются современные гидравлические турбины?
 - 30. Поясните принципы работы активной гидротурбины.

способность и готовность проводить исследование систем возобновляемых источников энергии для сельскохозяйственного производства и быта населения (ПК-8).

- 31. По каким характеристикам выбирают гидротурбины?
- 32. Дайте характеристику состояния возрождения малых ГЭС в России.
- 33. Приведите принцип построения приливных гидроэлектростанций.
- 34. Что собой представляют волновые электростанции?
- 35. Сделайте конструктивный обзор волновых электростанций.
- 36. Дайте определение геотермальной энергии.
- 37. Назовите известные Вам геотермальные электростанции.
- 38. Назовите известные Вам тепловые геотермальные станции.
- 39. Какие основные типы геотермальной энергии Вам известны?
- 40. На какие группы подразделяются системы геотермального теплоснабжения?
- 41. Какие исходные данные необходимы для проектирования геотермальной станции?
- 42. Какие исходные данные необходимы для расчета геотермального теплоснабжения?
- 43. Как определяется коэффициент эффективности геотермальной системы теплоснабжения?
- 44. Как производится расчет и подбор отопительных приборов при проектировании систем геотермального отопления?
- 45. Что представляют собой открытые системы геотермального теплоснабжения?
- 46. Что представляют собой закрытые системы геотермального теплоснабжения?
- 47. Приведите схему геотермальной системы теплохладоснабжения с тепловыми насосами.
 - 48. Приведите комплексную геотермальную систему теплоснабжения.
- 49. Что такое низкопотенциальная тепловая энергия окружающего пространства?
 - 50. Что такое тепловой насос?
- 51. Каковы общие положения при проектировании объектов теплонасосных систем теплоснабжения?
 - 52. Изобразите схемы компрессионных тепловых насосов.
 - 53. Представьте схемы абсорбционных тепловых насосов.
 - 54. Представьте схемы адсорбционных тепловых насосов.
 - 55. Изобразите принципиальные циклы тепловых насосов.
 - 56. Приведите технико-экономическую оценку теплонасосных установок.
- 57. Изложите основы эксергоэкономической оптимизации тепловых насосов.

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

Критерии оценки практических (семинарских) работ

Оценка «5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

Оценка «**4**» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы, студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

Оценка «**3**» (удовлетворительно: выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями, студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

Оценка «2» (не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы

Критериями оценки реферата являются:

- новизна текста;
- обоснованность выбора источников литературы;
- степень раскрытия сущности вопроса;
- соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению. Презентация реферата с помощью мультимедиа.

Оценка «хорошо» — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты.

Оценка «удовлетворительно» — имеются существенные отступления от требований к реферированию.

Оценка «неудовлетворительно» — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Критериями оценки доклада являются:

- новизна текста;
- обоснованность выбора источников литературы;
- степень раскрытия сущности вопроса;
- соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования к написанию доклада: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» — основные требования к докладу выполнены, но при этом допущены недочёты.

Оценка «удовлетворительно» — имеются существенные отступления от требований к докладу.

Оценка «неудовлетворительно» — тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или доклад не представлен вовсе.

Критерии оценки на тестировании. До тестирования допускаются студенты, которые не имеют задолженностей. Тестирование производится в аудитории 107 кафедры «Электрических машин и электропривода», которая оснащена компьютерами. На кафедре создана база данных с тестами. По типу, предлагаемые студентам тесты являются тестами с одним правильным ответом. Время, отводимое на написание теста, не должно быть меньше 30 минут для тестов, состоящих из 20 тестовых заданий и 60 мин. для тестов из 40 тестовых заданий написания теста.

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 80 % тестовых заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 60 % тестовых заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 40 %.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 39 % тестовых заданий.

Критерии оценки на зачете.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. 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, обнаружившему полное знание материала учебной программы, 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 учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специ-

альности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных 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 учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8 Перечень основной и дополнительной литературы

Основная

- 1. Оськин С.В. Электротехнологические способы и оборудование для повышения производительности труда в медотоварном пчеловодстве Северного Кавказа: монография. Краснодар: Изд-во ООО «Крон» ,2015.-198c.https://edu.kubsau.ru/
- file.php/124/04_EHlektrotekhnologicheskie_sposoby_i_oborudovanie_dlja_povyshenija_.pdf
 - 2. Оськин С.В. Рекомендации для выполнения и защиты диссертации. Учебное пособие по написанию диссертации для уровня подготовки кадров высшей квалификации, требования к содержанию, оформлению, процедуре защиты по направлению / КУБГАУ Краснодар, 2015 г. 63 с. Образовательный портал КубГАУ, Режим доступа https://edu.kubsau.ru/file.php/124/03 Rekomendacii po oformleniju i zishchite dis.pdf
 - 3. Оськин С.В. Имитационное моделирование при формировании эффективных комплексов почвообрабатывающих агрегатов еще один шаг к точному земледелию: монография. / С.В.Оськин, Б.Ф. Тарасенко Краснодар: Издво ООО «КРОН», 2015.-510 с. Образовательный портал КубГАУ, Режим доступа https://own.kubsau.ru/index.php/s/w8jsLmUQwVHcmQG/download

Дополнительная

1 Амерханов Р.А., Богдан А.В., Вербицкая С.В., Гарькавый К.А. Проек-тирование систем энергообеспечения: учебник для студентов вузов по направлению «Агроинженерия» / Под ред. Р.А. Амерханова — 2-е изд., перераб. и доп. М.: Энергоатомиздат, 2010. — 548 с. https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=3031

- 2 Гордеев, А.С. Моделирование в агроинженерии [Электронный ресурс] : учебник / А.С. Гордеев. Электрон. дан. Санкт-Петербург : Лань, 2014. 384 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/45656.
- 3 Современные аппараты управления и защиты: Учебник для вузов. / Н.И. Богатырев. Краснодар: КубГАУ, 2016. 480 с. Образовательный портал КубГАУ, Режим доступа https://own.kubsau.ru/index.php/s/qeoGYNuginaT8dG
- 4 Богатырев Н.И. Альтернативные и возобновляемые источники энергии.КубГАУ. 2016. https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=4092

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»:

- 1. Образовательный портал КубГАУ [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://edu.kubsau.local
- 2. Образовательный портал [Электронный ресурс]: Режим доступа:http://www.statistica.ru/
- 3. Образовательный портал [Электронный ресурс]: Режим доступа:http://ru.wikipedia.org/
- 4. Образовательный портал [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://www.twirpx.com

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

- 1. Оськин С.В. Методические рекомендации по процедуре оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности на этапах формирования компетенций: учебное пособие, 2-е изд. перераб и доп. С. В. Оськин. Краснодар: ООО «крон», 2016.- 53 с.
- 2. Оськин С.В. Электротехнологии в сельском хозяйстве: учебник для студентов вузов / С.В. Оськин. Краснодар: КубГАУ, 2016. 501 с.
- 3. Нечаев В. И., Григораш О.В. Научно-исследовательская работа на кафедре/Под общ. ред. В. И. Нечаева. –Краснодар: Куб.ГПУ, 2009. 143 с.

Локальные нормативные акты, используемые для организации учебного процесса:

1. Положение системы менеджмента качества Пл КубГАУ 2.5.17 - 2015 «Организация образовательной деятельности по образовательным программам магистратуры». Утверждено 19.05.2015. № 187 Режим доступа: http://kubsau.ru/upload/university/docs/pol/198.pdf

- 2. Положение системы менеджмента качества Пл КубГАУ 2.5.1. 2015 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся». Утверждено 19.05.2015. № 187 Режим доступа: http://kubsau.ru/upload/university/docs/pol/192.pdf
- 3. Положение системы менеджмента качества Пл КубГАУ 2.5.13 2016 «Порядок проведения практики обучающихся». Утверждено 15.02.2016. № 30 Режим доступа: http://kubsau.ru/upload/university/docs/pol/193.pdf

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечные системы библиотеки, используемые в Кубанском ГАУ им. И.Т. ТРУБИЛИНА

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного обеспечить процесса ПО дисциплине позволяют: взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; 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.

No	Наименование ресурса	Тематика	Уровень доступа
1	Znanium.com	Универсальная	Интернет доступ
2	Издательство «Лань»	Ветеринария Сельск. хоз-во Технология хранения и переработки пищевых продуктов	Интернет доступ
3	IPRbook	Универсальная	Интернет доступ
4	Консультант Плюс	Правовая система	Доступ с ПК университета
5	Научная электронная биб- лиотека eLibrary (ринц)	Универсальная	Интернет доступ
6	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	Доступ с ПК университета
7	Электронный Каталог биб-	Универсальная	Доступ с ПК библиотеки

лиотеки КубГАУ		
----------------	--	--

Авторские программные продукты, базы данных

- 1. База данных «Основные характеристики, методы программирования контроллеров, панелей оператора, применяемых для автоматизации технологических процессов в сельском хозяйстве» / Д.А. Овсянников, С.А. Николаенко, Д.С. Цокур // свид. №2010620175
- 2. База данных «Классификация, основные характеристики датчиков, применяемых для автоматизации технологических процессов в АПК». / Д.А. Овсянников, С.А. Николаенко, В.А. Дидыч, Д.П. Харченко, Д.С. Цокур // свид. № 2010620096
- 3. База данных «Классификация, основные характеристики, методы настройки автоматических регуляторов, используемых для автоматизации технологических процессов в АПК» / Д.А. Овсянников, С.А. Николаенко, В.А. Дидыч, А.П. Волошин, Д.С. Цокур // свид. № 2010620111
- 4. База данных «Элементы теории автоматического управления, применяемые в сельском хозяйстве» / Д.А. Овсянников, С.А. Николаенко, В.А. Дидыч, А.П. Волошин, Д.С. Цокур // свид. № 2010620112.
- 5. Программа для ЭВМ для расчета зависимостей напряжения, сопротивления и мощности электроактиватора от температуры электролита / А.П. Волошин, Д.С. Цокур // свид. № 2012611984

12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№	Наименование	Наименование помещений для	Адрес (местоположение)
Π/Π	учебных предметов, курсов,	проведения всех видов учебной дея-	помещений для проведения всех ви-
	дисциплин (модулей), прак-	тельности, предусмотренной учебным	дов учебной деятельности, преду-
	тики, иных видов учебной	планом, в том числе помещения для	смотренной учебным планом (в слу-
	деятельности, предусмот-	самостоятельной работы, с указанием	чае реализации образовательной
	ренных учебным планом	перечня основного оборудования, учеб-	программы в сетевой форме допол-
	образовательной программы	но-наглядных пособий и используемого	нительно указывается наименование
		программного обеспечения	организации, с которой заключен
			договор)
1	2	3	4
	Проектирование	Помещение №3 ЭЛ, посадочных мест —	350044, Краснодарский край, г.
	энергетических систем	100; площадь — 129,5кв.м; помещение	Краснодар, ул. им. Калинина, 13
		для проведения занятий лекционного	
		типа, занятий семинарского типа, груп-	
		повых и индивидуальных консультаций,	
		текущего контроля и промежуточной	
	аттестации.		
		специализированная мебель (учебная	
		доска, учебная мебель);	
		технические средства обучения, наборы	
		демонстрационного оборудования и	
		учебно-наглядных пособий (ноутбук,	
		проектор, экран);	

Доступ к сети «Интернет»; Доступ в электронную образовательную среду университета; программное обеспечение: Windows, Office Помещение №204 ЭЛ, площадь — 68,8кв.м; помещение для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. кондиционер — 1 шт.; технические средства обучения (экран — 1 шт.; проектор — 1 шт.); Доступ к сети «Интернет»; Доступ в электронную образовательную среду университета; программное обеспечение: Windows, Office специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель). Помещение №104 ЭЛ, площадь — 13,1кв.м; помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования. лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 2 шт.; анализатор — 1 шт.; иономер — 1 шт.;); технические средства обучения (мфу — 1 шт.; экран — 3 шт.; проектор — 2 шт.; компьютер персональный — 3 шт.). Доступ к сети «Интернет»; Доступ в электронную образовательную среду университета; программное обеспечение: Windows, Office Помещение №205 ЭЛ, посадочных мест 28; площадь — 87,3кв.м; помещение для самостоятельной работы. технические средства обучения (принтер — 1 шт.; экран — 1 шт.; сетевое оборудование — 1 шт.; компьютер персональный — 14 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационнообразовательную среду университета; специализированная мебель (учебная мебель). Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе