

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института механики и энергетики
Мастепаненко Максим Алексеевич

«__» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)

Б1.О.34 Электротехнологии

35.03.06 Агроинженерия

Электрооборудование и электротехнологии

бакалавр

очная

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>ОПК-4 Способен реализовать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;</p>	<p>ОПК-4.2 Обосновывает применение современного энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства</p>	<p>знает схемы и устройства современного энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства</p>
		<p>умеет разработка современного энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства</p>
		<p>владеет навыками применяет современное энергетическое оборудование, средства автоматизации и электрификации сельского хозяйства</p>
<p>ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований профессиональной деятельности;</p>	<p>ОПК-5.1 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства</p>	<p>знает порядок проведения экспериментальных исследований в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства</p>
		<p>умеет составлять план проведения экспериментальных исследований в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства</p>
		<p>владеет навыками навыками проведения экспериментальных исследований в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства</p>
<p>ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований профессиональной деятельности;</p>	<p>ОПК-5.2 Использует классические и современные методы исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства</p>	<p>знает классические и современные методы исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства</p>
		<p>умеет составлять методы исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства</p>
		<p>владеет навыками навыками применения классических и современных методов исследования в области электрификации и автоматизации сельского хозяйства</p>

		<p>знает требования законодательства Российской Федерации и нормативных правовых актов, нормативных технических и нормативных методических документов к устройству автоматизированных систем управления технологическими процессами</p>
		<p>умеет осуществлять обработку и сравнительный анализ справочной и реферативной информации, передового отечественного и зарубежного опыта по разработке автоматизированных систем управления технологическими процессами</p>
		<p>владеет навыками анализом частного технического задания на проектирование отдельных разделов на различных стадиях проекта на автоматизированную систему управления технологическими процессами</p>
<p>ПК-4 Способен к разработке проектных решений отдельных частей</p>	<p>ПК-4.2 Разработка конструкторской</p>	<p>знает Типовые проектные решения автоматизированных систем управления технологическими процессами</p>
<p>автоматизированной системы управления технологическими процессами</p>	<p>ой документации для проектного решения автоматизированной системы управления технологическими процессами</p>	<p>умеет Применять методики и процедуры системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией для выбора оптимального оборудования автоматизированных систем управления технологическими процессами</p>
		<p>владеет навыками навыками разработки комплекта конструкторской документации для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами</p>
<p>ПК-4 Способен к разработке проектных решений отдельных частей</p>	<p>ПК-4.3 Осуществляет оптимизацию оборудования для</p>	<p>знает Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей</p>
<p>автоматизированной системы управления технологическими процессами</p>	<p>автоматизированных систем управления технологическими процессами</p>	<p>умеет разрабатывать отдельные разделы на различных стадиях проекта на автоматизированную систему управления технологическими процессами</p>
		<p>владеет навыками Выбором оптимальных технических решений для разработки отдельных разделов на различных стадиях проекта на автоматизированную систему управления технологическими процессами</p>

2. Перечень оценочных средств по дисциплине

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Код индикаторов достижения компетенций	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций
1.	1 раздел. Электротеплоснабжение сельскохозяйственных потребителей			
1.1.	Общие вопросы электротеплоснабжения сельскохозяйственных потребителей	7	ОПК-4.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	Устный опрос, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Тренажер
1.2.	Основы теории электрического нагрева	7	ОПК-4.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Тренажер, Устный опрос
1.3.	Контрольная точка 1	7	ОПК-4.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	Устный опрос, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Тренажер
1.4.	Классификация и характеристика способов электронагрева	7	ОПК-4.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	Тренажер, Устный опрос, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи
1.5.	Электронагревательные установки сельскохозяйственного назначения	7	ОПК-4.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	Устный опрос, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Тренажер
1.6.	Контрольная точка 2	7	ОПК-4.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	Устный опрос, Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи, Тренажер
1.7.	Экзамен	7	ОПК-4.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3	
	Промежуточная аттестация			Эк

3. Оценочные средства (оценочные материалы)

Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде (Оценочные материалы)
Текущий контроль			
Для оценки знаний			

1	Устный опрос	Средство контроля знаний студентов, способствующее установлению непосредственного контакта между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала.	Перечень вопросов для устного опроса
Для оценки умений			
2	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	Задачи направленные на использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни	Комплект практико-ориентированных и ситуационных задач
Для оценки навыков			
3	Тренажер	Техническое средство, которое может быть использовано для контроля приобретенных студентом профессиональных навыков и умений по управлению конкретным материальным объектом.	Комплект заданий для работы на тренажере
Промежуточная аттестация			
4	Курсовые работы (проекты)	Вид самостоятельной письменной работы, направленный на творческое освоение общепрофессиональных и профильных профессиональных дисциплин (модулей) и выработку соответствующих профессиональных компетенций. При написании курсовой работы студент должен полностью раскрыть выбранную тему, соблюсти логику изложения материала, показать умение делать обобщения и выводы.	Перечень тем курсовых работ (проектов)

5	Экзамен	Средство контроля усвоения учебного материала и формирования компетенций, организованное в виде беседы по билетам с целью проверки степени и качества усвоения изучаемого материала, определить необходимость введения изменений в содержание и методы обучения.	Комплект экзаменационных билетов
---	---------	--	----------------------------------

4. Примерный фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) "Электротехнологии"

Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости

Задания для устного опроса (в т.ч. контрольных точек 1 и 2):

1. Требования к тепловой изоляции электронагревательных установок.
 2. Средства местного электрообогрева животноводческих помещений.
 3. Порядок выбора и расчёта толщины тепловой изоляции ЭНУ.
 4. Физическая сущность эффектов Джоуля, Зеевбека и Пелетье.
 5. Тепловой к.п.д. электронагревательной установки и его анализ.
 6. Схема простейшего термоэлемента и принцип работы электротеплового насоса.
 7. Электрическое сопротивление металлических проводников; влияние температуры, поверхностного эффекта и индуктивности на величину сопротивления.
 8. Примеры применения электротепловых насосов.
 9. Электрические нагреватели сопротивления их конструкция, материалы, допустимая температура.
 10. Частные формы искусственного электромагнитного поля.
 11. Расчёт установок электроконтактного нагрева.
 12. Элементные водонагреватели аккумуляционного типа: конструкция, технические данные, принципы автоматизации управления.
 13. Допустимая плотность тока на электродах и допустимая напряжённость электрического поля электродных нагревателей.
 14. Примеры использования тепловых насосов при теплоснабжении сельскохозяйственных потребителей.
 15. Физическая сущность, особенности, преимущества и недостатки, примеры применения электроконтактного нагрева.
 16. Электродные водонагреватели и парогенераторы: конструкция, технические данные, принципы автоматизации управления.
 17. Типы электродных систем и их геометрические коэффициенты; преимущества и недостатки электродных нагревателей.
 18. Элементные водонагреватели проточного типа: конструкция, технические данные, принцип автоматизации управления.
 19. Зависимость мощности электродного нагревателя от температуры и времени нагрева.
 20. Основные правила безопасной эксплуатации электрических водонагревателей
- Практико-ориентированные задачи (в т.ч. контрольных точек 1 и 2):
1. Электрическая плита имеет конфорки мощностью 800, 1200 и 1800 Вт. Определить время нагрева до кипения 3л воды от комнатной температуры на отдельных конфорках (теплоёмкость воды 4.19 кДж/кг·0С.
 2. Определить глубину проникновения тока для проводников из нихрома ($\rho=1,1 \cdot 10^{-6}$ Ом·м) и углеродистой стали ($\rho=0,135 \cdot 10^{-6}$ Ом·м, $\mu=1600$) на промышленной частоте.
 3. Медный провод длиной 1 км имеет сечение 4,15 мм². Каково его сопротивление при температуре +500С, если $\rho_{20}=0,0175$ Ом·мм²/м, $\alpha=0,004$ 1/0С?
 4. Определить мощность электродного проточного водонагревателя. Потребляемая

производительность 0,5 м³/ч при температуре 900С. Начальная температура воды 100С, теплоёмкость 4,19 кДж/кг·0С; к.п.д. нагревателя 97%.

5. Электрический кипятильник изготовлен из нихрома с удельным сопротивлением $\rho=1,1 \cdot 10^{-6}$ Ом·м, длина спирали 14м. Кипятильник включён в сеть с напряжением 220В и за 15 минут нагревает 2л воды от 100С до кипения. Определить необходимое сечение нагревательной проволоки и стоимость израсходованной электрической энергии при тарифе 100 коп/кВт·ч

6. Нагревательный элемент из шины 0,2 3 мм при длине 40 м имеет сопротивление 66,5 Ом. Из какого материала сделан элемент?

7. Определить мощность и длину нихромовой проволоки ($\rho=1,1$ Ом·мм²/м) сечением 0,5 мм² нагревательных элементов трёхфазного водонагревателя ёмкостью 200л, если нагрев воды от 5 до 800С должен производиться в течении 4 часов. Фазное напряжение 220 В, к.п.д. нагревателя 90%, теплоёмкость воды 4,19 кДж/кг·0С.

8. Какую мощность должна иметь электроплитка, чтобы нагреть 5л воды ($c=4,19$ кДж/кг·0С) с 20 до 900С за 20 минут?

9. Электронагреватель имеет спираль с сопротивлением 150 Ом, потребляет ток 2,5 А. Сколько времени потребуется, чтобы вскипятить 2 л воды от начальной температуры 200С ($c=4,19$ кДж/кг0С), к.п.д. кипятильника принять 98%.

10. Спираль электроводонагревателя изготовлена из нихрома ($\rho=1,1$ Ом·мм²/м), длина её 12м; определить сечение проволоки и количество электрической энергии необходимое для нагрева 3л воды ($c=4,19$ кДж/кг0С) с 120С до кипения в течение 20 мин.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ к защите лабораторных работ (тренажера) (в т.ч. контрольных точек 1 и 2):

1. Как изменится мощность, потребляемая из сети, при обрыве одной из фаз электронагревателя ?

2. В чём преимущество трубчатых нагревательных элементов перед открытыми?

3. Какими способами можно регулировать мощность элементного водонагревателя?

4. Какими способами можно изменять температуру воды на выходе?

5. В чем состоит принципиальное отличие электродных и

6. элементных водонагревателей?

7. Достоинства и недостатки электродного нагрева.

8. Почему мощность непроточных электродных водонагревателей в процессе нагрева растёт, а мощность проточных всегда постоянна?

9. Как изменить мощность и время нагрева воды от начальной до конечной температуры в данном водонагревателе?

10. Какие мероприятия можно предпринять для стабилизации мощности в процессе нагрева воды?

11. Что такое ИК-лучи? Их классификация и область применения.

12. Как зависит длина волны излучения от температуры излучателя?

13. Преимущества специальных ламп - термоизлучателей перед обычными лампами накаливания?

14. Как зависит интенсивность излучения от температуры излучателя?

15. Что такое селективность нагрева и где ее можно использовать?

16. В чем состоит физическая сущность нагрева тел инфракрасными лучами?

17. Какими элементами электрической схемы определяется частота генератора?

18. В чем состоит физическая суть процесса диэлектрического нагрева?

19. Каким образом обеспечивается избирательность при диэлектрическом нагреве?

20. Назначение электродов и сеток генераторной лампы?

21. Между электродами заложено два куска диэлектрика: сухой и влажный. Какой нагреется быстрее? Почему?

22. Как определить к.п.д. нагрева?

**Примерные оценочные материалы
для проведения промежуточной аттестации (зачет, экзамен)
по итогам освоения дисциплины (модуля)**

Типовые вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

Теоретический раздел

1. Особенности теплоснабжения сельскохозяйственных предприятий. Недостатки традиционных способов теплоснабжения и преимущества электротеплоснабжения.
 2. Физическая сущность, особенности преимущества и недостатки диэлектрического нагрева.
 3. Общие принципы преобразования электромагнитной энергии в тепловую.
 4. Расчёт установок диэлектрического нагрева.
 5. Основы электрического нагрева проводников 1-го и 2-го рода.
 6. Примеры использования диэлектрического нагрева.
 7. Поверхностный эффект и эффект близости металлических проводников.
 8. Электромагнитные умножители частоты для высокочастотного электронагрева.
 9. Основы электрического нагрева диэлектриков.
 10. Электромашинные преобразователи частоты для высокочастотного электронагрева.
 11. Классификация способов электронагрева и их характеристика.
 12. Ламповые генераторы для высокочастотного электронагрева.
 13. Задачи и содержание расчёта электронагревательных установок.
 14. Статические тиристорные преобразователи частоты для диэлектрического нагрева.
 15. Уравнение теплового баланса и его решение: зависимость температуры нагрева тела от времени.
 16. Техничко-экономические основы электрификации тепловых процессов в сельскохозяйственном производстве.
 17. Постоянная времени нагрева и способы её определения.
 18. Общая методика расчёта отопительно-вентиляционных установок для создания микроклимата.
 19. Определение полезной, расчётной, потребляемой, установленной и номинальной мощности электронагревательной установки.
 20. Электрокалориферные установки.
- Практический раздел – задача.
1. Определить мощность электродного нагревателя для парового электродкотла производительностью 300 кг пара в час. Теплосодержание пара и питательной воды соответственно 2760 и 21 кДж/кг.
 2. Определить глубину проникновения тока для проводника из углеродистой стали ($\rho=0,135 \cdot 10^{-6}$ Ом·м, $\mu=1300$) на частоте 50 Гц и 100 кГц.
 3. Сколько стоит вскипятить 3л воды, теплоёмкость которой 4,19 кДж/кг·0С с начальной температуры 100С в электронагревателе, к.п.д. которого 80%. Стоимость электроэнергии принять 100 коп за кВт·ч.
 4. Определить мощность электрического паяльника, медный сердечник которого нагревается с комнатной температуры до 1500С за 5 минут; масса сердечника 150 г, а теплоёмкость меди 0,38 кДж/кг·0С; к.п.д. паяльника принять 80%.
 5. Лампа с вольфрамовой нитью мощностью 40 Вт и напряжением 220 В. Определить сопротивление спирали и ток лампы в холодном состоянии и при рабочей температуре 2730 0С, если температурный коэффициент $\alpha=0,0004$ 1/0С.
 6. Рассчитать мощность трансформатора для электроконтактного нагрева стальных прутков от 20 до 750 0С за время 15 сек. Размеры прутка: длина 0.05 м, диаметр 5 мм, плотность стали 7,8 кг/дм³, теплоёмкость 0,5 кДж/кг·0С.
 7. Лампа с вольфрамовой нитью рассчитана на мощность 100 Вт и напряжение 220 В. Определить сопротивление спирали и ток лампы в холодном состоянии и при рабочей температуре 27000С, если температурный коэффициент $\alpha=0,0035$ 1/0С.
 8. Определить мощность высокочастотного генератора для поверхностной закалки стальных заготовок диаметром 25мм и длиной 110мм, средняя удельная мощность для условий закалки 0,5 кВт/см², к.п.д. индуктора 50%, трансформатора 80%.
 9. Определить полезную мощность генератора ТВЧ для высокочастотной сушки семенного зерна производительностью 500 кг/ч. Начальная влажность зерна 18%, конечная 13%. Удельная теплота, затрачиваемая на испарение влаги 2100 кДж/кг.
 10. Кипятильник, включённый в сеть 220 В и имеющий спираль с сопротивлением 110 Ом, нагревает 2л воды с 150С до кипения. Как долго нагревается вода, если к.п.д. кипятильника 0,97.

Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Примерные темы курсовых работ по дисциплине:

1. Электрическое отопление телятника на 640 голов
2. Приточно-вытяжная установка свинарника-откормочника на 300 голов
3. Обогрев коровника на 400 голов с помощью ПВУ
4. Электротеплоснабжение молочной фермы на 500 голов
5. Электрокалориферная установка в коровнике на 400 голов
6. Обогрев коровника на 200 голов с помощью ПВУ
7. Расчёт элементного ёмкостного водонагревателя в свинарнике на 500 голов
8. Расчёт индукционного проточного водонагревателя в свинарнике на 450 голов
9. Расчёт элементного ёмкостного водонагревателя молочно-товарной фермы на 200 голов
10. Расчёт проточного элементного водонагревателя в коровнике на 200 голов
11. Расчёт электродного водонагревателя для отопления в свинарнике-откормочнике на 400

ГОЛОВ

12. Электрокотельная для свинарника на 800 голов
13. Расчёт элементного проточного водонагревателя для поения овец
14. Расчёт электродного водонагревателя для отопления свинарника на 600 голов
15. Нагрев воды на технологические нужды для овцекомплекса на 1000 овец
16. Индукционный водонагреватель проточного типа для поения коров на 400 голов
17. Расчёт токового индукционного водонагревателя на промышленной частоте для гаража
18. Электродный водонагреватель для отопления свинарника
19. Электродный водонагреватель со ступенчатым регулированием мощности
20. Элементный ёмкостной водонагреватель для технологических нужд в коровнике на 520

ГОЛОВ

21. Расчёт электронагревательной установки для птичника
22. Электрообогреваемые полы в свинарнике-маточнике на 50 голов
23. Электрообогреваемые полы в телятнике на 600 голов
24. Электрообогреваемые полы в свинарнике-маточнике на 160 мест
25. Электрообогреваемые полы в телятнике на 130 телят
26. Электрообогреваемые полы в телятнике на 250 голов
27. Расчёт сушильной камеры на 16 электродвигателей
28. Расчёт индуктора для закалки деталей
29. Расчёт сушильной камеры для сушки электроизоляции
30. Электрический расчёт сушильной камеры