

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО


Декан инженерного факультета

 Д.Н.Пирожков

« 25 » ноября 20 15 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 И.А.Косачев

« 25 » ноября 20 15 г.

Кафедра «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ»**

Направление подготовки  
35.03.06 – «Агроинженерия»

Профиль подготовки:

«Электрооборудование и электротехнологии»

Уровень высшего образования – бакалавриат

Барнаул 2015

Рабочая программа учебной дисциплины «Проектирование систем электрификации» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования от 20.10.2015 по направлению подготовки 35.03.06 – «Агроинженерия», в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом университета в 2015 г. по профилю "Электрооборудование и электротехнологии".

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 3 от 25.11.2015 г.

Зав. кафедрой  
д.т.н., профессор



А.А.Багаев

Одобрена на заседании методической комиссии инженерного факультета, протокол № 5 от 25.11.2015 г.

Председатель методической комиссии  
к.т.н., доцент



В.В.Садов

Составитель:  
д.т.н., профессор



А.А.Багаев

**Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу учебной дисциплины  
«Проектирование систем электрификации»**

на 2016 - 2017 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 30.08 2016 г.

Зав. кафедрой  
Д.Т.И. Ураев Б.А. Багаев  
ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- Изменен текст
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

Д.Т.И. Ураев Б.А. Багаев  
ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

\_\_\_\_\_ ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия  
 Председатель методической комиссии

В.И. Садовский  
ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

«30» 08 2016 г.

на 2017 - 2018 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 30.08 2017 г.

Зав. кафедрой  
Д.Т.И. Ураев Б.А. Багаев  
ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- Изменен текст
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

Д.Т.И. Ураев Б.А. Багаев  
ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

\_\_\_\_\_ ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия  
 Председатель методической комиссии

В.И. Садовский  
ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

«30» 08 2017 г.

на 201\_\_ - 201\_\_ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № \_\_ от \_\_\_\_ 201\_\_ г.

Зав. кафедрой  
 \_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

\_\_\_\_\_ ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

\_\_\_\_\_ ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

Председатель методической комиссии

\_\_\_\_\_ ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

на 201\_\_ - 201\_\_ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № \_\_ от \_\_\_\_ 201\_\_ г.

Зав. кафедрой  
 \_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

\_\_\_\_\_ ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

\_\_\_\_\_ ученая степень, должность подпись И.О. Фамилия

Председатель методической комиссии

\_\_\_\_\_ ученая степень, ученое звание подпись И.О. Фамилия

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

## Оглавление

1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	5
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	5
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	6
4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий.....	8
5. Тематический план изучения дисциплины.....	9
6. Образовательные технологии.....	14
7. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	14
8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	19
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	21
Приложения	22

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

**Цель дисциплины** – приобретение студентами знаний в области проектирования систем электрификации технологических процессов сельскохозяйственного производства, обеспечивающих повышение производительности труда, энергоэффективность, надежность эксплуатации электрооборудования и интенсификацию производственных процессов.

### **Задачами дисциплины являются:**

- изучение методов выбора и проектирования наиболее экономичных систем энергообеспечения сельскохозяйственных предприятий с учетом возможностей использования вторичных энергоресурсов и возобновляемых источников энергии;
- ознакомление с методами проектирования энергосберегающих систем в сооружениях овощеводства и защищенного грунта;
- ознакомление с методами проектирования оптимальных систем обогрева и вентиляции различных животноводческих помещений;
- получение навыков по проектированию систем защиты и надежной безаварийной эксплуатации электродвигателей;
- изучение методов и правил проектирования рациональной электротехнической службы хозяйства;
- выработка навыков по проектированию систем, использующих различные электрофизические, электронно-ионные и электротехнологические методы стимуляции семян, интенсификации процессов фотосинтеза и т.д.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина ДН(М).В9 «Проектирование систем электрификации» входит в перечень дисциплин по выбору федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 110800 – Агроинженерия, профиль подготовки 110802 – Электрооборудование и электротехнологии.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Проектирование систем электрификации», являются электропривод, светотехника и электротехнологии, основы электрификации и автоматизации производственных процессов (табл. 2.1).

Дисциплина «Проектирование систем электрификации» является основой для изучения электроснабжения.

Таблица 2.1 – Сведения о дисциплинах, на которые опирается содержание данной дисциплины

Наименование дисциплины, других элементов учебного плана	Перечень разделов
Электропривод	Электродвигатель постоянного и переменного тока
Основы электрификации и автоматизации производственных процессов	Основы электроснабжения
Светотехника и электротехнологии	Системы освещения, электротермия, электронно-ионные технологии

### **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент должен приобрести знания, умения и навыки по применению государственных стандартов, правил, норм монтажа электрооборудования и средств автоматизации, по использованию технических основ и новейших технологий монтажа, правил охраны труда при монтаже, выполнению и чтению электрических схем, проектно-сметной документации, самостоятельному выполнению монтажных работ. Для достижения данного результата необходимо сформировать следующие компетенции (табл. 3.1)

Таблица 3.1 – Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых дисциплиной «Электропривод»

Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной	Коды компетенций в соответствии с ФГОС ВПО	Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной		
		По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен		
		знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5
Готовностью к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов	ПК-5	основные понятия и определения комплексной электрификации, устройство и элементы систем электроснабжения, автоматизированного электропривода, электрифицированное оборудование сооружений защищенного грунта, состав систем обогрева и вентиляции, структуру электротехнической службы хозяйства, нормативную и регламентирующую документацию	рассчитывать и выбирать элементы систем электроснабжения, автоматизированного электропривода, электрифицированное оборудование сооружений защищенного грунта, состав систем обогрева и вентиляции, планировать состав электротехнической службы хозяйства, применять нормативную и регламентирующую документацию	навыками синтеза и проектирования оптимальных систем электроснабжения, автоматизированного электропривода, электрифицированного оборудования сооружений защищенного грунта, систем обогрева и вентиляции, планирования состава электротехнической службы хозяйства, применения нормативной и регламентирующей документации

#### 4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Для освоения программы предусматриваются следующие виды занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа. Распределение программного материала по видам занятий и последовательность его изучения определяются рабочим учебным планом (табл. 4.1).

Таблица 4.1 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий, реализуемой по учебным планам, указанным на обороте титульного листа настоящего документа

Вид занятий	Всего	Очное		Заочное
		в т.ч. по семестрам		Всего
		8		
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	52	52		14
в том числе:				
1.1. Лекции	26	26		6
1.2.Лабораторные работы	26	26		8
1.3.Практические (семинарские) занятия	-	-		
2.Самостоятельная работа <sup>1</sup> , часов, всего	56	56		90
3. Контроль				4
Итого часов (стр. 1+ стр.2)	108	108		108
Форма промежуточной аттестации		Зачет		Зачет
Общая трудоемкость, зачетных единиц	3	3		3

<sup>1</sup> Виды самостоятельной работы указываются в соответствии с учебным планом.



## 5. Тематический план изучения дисциплины

Таблица 5.1 – Тематический план изучения дисциплины, реализуемой по учебным планам, указанным на обороте титульного листа настоящего документа.

Наименование темы	Изучаемые вопросы	Объем часов				Форма текущего контроля
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
<b>8 семестр</b>						
Современные и перспективные формы энергообеспечения сельского хозяйства. Возобновляемые источники энергии	Система машин и автоматизация как техническая основа комплексной механизации и электрификации растениеводства и животноводства. Формы обеспечения сельского хозяйства энергией. Основные задачи в области электроснабжения сельского хозяйства. Перспективные методы энергообеспечения мелких потребителей. Перспективы использования энергии ветра, солнца, рек, геотермальных источников. Биогазогумусные установки. Тепловые насосы. Аппараты утилизации тепла.	2			4	
Основные понятия и определения комплексной электрификации	Основные категории комплексной электрификации. Общие требования к проекту сельскохозяйственного объекта. Стадийность реального проектирования. Состав рабочего проекта. Исходные материалы для проектирования. Оценка эффективности вариантов проекта. Типовые проекты. Порядок согласования и утверждения проектов. Структура электротехнической части проекта.	2	2		4	ЛР

Методика проектирования комплексной электрификации хозяйства	Задачи и объем проектирования. Основные показатели хозяйства для данного района. Исходные данные для проектирования электрификации хозяйства. Методика подсчета нагрузки на освещение. Методика подсчета нагрузки для обеспечения бытовых нужд и ЖКХ. Методика расчета нагрузки силовых электроприемников. Выбор аппаратуры управления и защиты для электродвигателей. Составление графиков нагрузки по отдельным потребителям, объектам и по хозяйству. Использование графиков нагрузки.	2	2		6	ЛР
Методика проектирования рационального электропривода	Основные характеристики рационального электропривода. Выбор рода тока и параметров напряжения. Выбор рациональной структуры электропривода. Выбор мощности двигателя по условиям нагрева. Оценка приводного двигателя на устойчивость в работе. Выбор степени защиты двигателя, конструктивного исполнения. Порядок сметно-финансового расчета. Краткая характеристика некоторых двигателей, применяемых в сельском хозяйстве. Системы ПЧ-АД, ТП-ДПТ, ШИР-ДПТ.	4	4		6	ЛР
Методика проектирования безаварийной работы электродвигателей	Причины выхода электродвигателей из строя и диагностика предаварийных состояний. Выбор защиты от перегрева изоляции обмоток. Предупреждение увлажнения и химического разрушения изоляции обмоток электродвигателя. Компенсация реактивной мощности в сельских электроустановках. Эффективность индивидуальной компенсации при несимметрии напряжения и неполнофазных режимах. Выбор емкости конденсаторов. Предупреждение увлажнения изоляции двигателей методом «подогрева обмоток».	2	2		4	ЛР
Методика проектирования традиционных и перспективных форм электрификации овощеводства в защищенном грунте	Характеристика сооружений защищенного грунта. Требования к электрификации и автоматизации сооружений защищенного грунта. Выбор методов обогрева сооружений защищенного грунта. Выбор систем электрического обогрева. Определение затрат на дополнительный обогрев солнечных парников и теплиц. Определение мощности на обогрев сооружений защищенного грунта. Безоконные культивационные сооружения. Выбор системы дополнительного облучения растений. Выращивание растений на питательных растворах. Способы предупреждения губительных последствий от заморозков. Обоснование структуры и аппаратурного обеспечения АСУТП микроклиматом культивационных сооружений. Основные принципы автоматического управления технологическими процессами культивационных сооружений защищенного грунта.	4	4		6	ЛР

Продолжение таблицы 5.1

	Использование электрического и магнитного полей для стимулирования энергии прорастания семян, управления подачей семян, их дозирования и сепарации.					
Методика проектирования экономичных систем обогрева и вентиляции сельскохозяйственных объектов	Традиционные системы обогрева. Нагрев сопротивлением. Электродный нагрев. Индукционный нагрев. ИК-нагрев. СВЧ-нагрев. Предпосылки для оптимизации энергетических затрат на системы обогрева, вентиляции и термической обработки сельскохозяйственной продукции. Методика выбора оптимального термического сопротивления ограждения животноводческих помещений. Методика расчета затрат на систему электротеплоснабжения (на примере молочных ферм КРС). Оценка резервов экономии энергии на фильтрацию и тепловые шунты (на примере теплицы). Оценка эффективности применения устройств утилизации тепла в системах обогрева сельскохозяйственных помещений. Оценка эффективности применения возобновляемых источников энергии в системах обогрева сельскохозяйственных помещений. Тепловые насосы	4	4		6	ЛР
Методика проектирования рациональной электротехнической службы	Общие требования и методы формирования энергетической службы в хозяйствах. Методика определения численного состава электротехнической службы в хозяйствах. Пример расчета. Алгоритмы оптимизации численности состава электротехнической службы хозяйства.	2	4		4	ЛР
Методика проектирования перспективных устройств и систем электрофизической, электрохимической и электробиологической обработки материалов	Характеристика и использование физико-химического действия электрического тока. Использование биологического действия электрического тока. Электрогидравлический эффект и его применение. Коронный разряд и его использование в процессах сепарации семян. Электроаэрозольная обработка материалов. Источники высокого напряжения. Ультразвуковая обработка. Магнитная обработка сельскохозяйственных материалов и сред.	4	4		6	ЛР

Продолжение таблицы 5.1

	Подготовка к зачету					10
	Всего по разделу					
	ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	26	26		56	

*Формы контроля освоения дисциплины:* выполнение лабораторных работ, защита лабораторных работ ЛР, экспресс-опрос ЭО, экзамен Э, выполнение расчетно-графической работы РГР

Таблица 5.2 – Вид, контроль выполнения и методическое обеспечение СРС

№ п/п	Вид СРС	Кол-во часов	Контроль выполнения	Методическое обеспечение
8 семестр				
1	Подготовка к защите лабораторной работы	46	Устный опрос по теме занятия. Система оценки «зачтено/не зачтено»	Примерный перечень вопросов для проведения текущего контроля успеваемости по темам лабораторных занятий в соответствии с данной программой. Основная и дополнительная учебная литература библиотеки университета.
2	Подготовка к зачету	10	Письменный опрос по билетам. Система оценки «зачтено/не зачтено»	Вопросы для письменной сдачи зачета в соответствии с данной программой. Основная и дополнительная учебная литература библиотеки университета. Рекомендованные Интернет-ресурсы.

## 6. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, по ООП «Агроинженерия» должны составлять не менее 20 процентов от всего объема аудиторных занятий (в соответствии с требованиями ФГОС ВПО). По дисциплине «Проектирование систем электрификации» удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в соответствии с данной программой составляет 23 процента.

Таблица 6 – Активные и интерактивные формы проведения занятий, используемые на аудиторных занятиях.

Семестр	Вид занятия	Используемые активные и интерактивные формы проведения занятий	Количество часов
1	2	3	4
	Лабораторная работа	Групповая защита с обсуждением результатов выполненных работ	4
	Лекция	Мастер-класс с приглашением ведущих специалистов проектных организаций и представителей электротехнических служб хозяйств	4
	Выездное занятие (экскурсия)	Экскурсия в проектные организации и на предприятия АПК	2
	Лабораторная работа	Коллективное обсуждение видеофильмов по системам электрификации в условиях с.х. производства	2
	Итого		12

## 7. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Контроль знаний студентов осуществляется в соответствии с положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1 Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости

**Текущий контроль** знаний осуществляется в виде устного и письменного опроса по пройденным темам на каждом лабораторном занятии, а также в форме контрольных работ, которые проводятся после изучения отдельного раздела (темы) изучаемой дисциплины согласно предварительно выданных вопросов для подготовки.

***Примерный перечень вопросов для оценки усвоения материала лабораторных работ***

1. Система машин и автоматизация как техническая основа комплексной механизации и электрификации растениеводства и животноводства.
2. Формы обеспечения сельского хозяйства энергией.
3. Основные задачи в области электроснабжения сельского хозяйства.
4. Биогазогумусные установки.
5. Тепловые насосы.
6. Аппараты утилизации тепла.
7. Основные категории комплексной электрификации.
8. Общие требования к проекту сельскохозяйственного объекта.
9. Стадийность реального проектирования.
10. Состав рабочего проекта.
11. Исходные материалы для проектирования.
12. Оценка эффективности вариантов проекта.
13. Типовые проекты.
14. Порядок согласования и утверждения проектов.
15. Структура электротехнической части проекта..
16. Составление графиков нагрузки по отдельным потребителям, объектам и по хозяйству.
17. Использование графиков нагрузки.
18. Основные характеристики рационального электропривода. .
19. Порядок сметно-финансового расчета.
20. Системы ПЧ-АД, ТП-ДПТ, ШИР-ДПТ.
21. Причины выхода электродвигателей из строя и диагностика предаварийных состояний.
22. Выбор защиты от перегрева изоляции обмоток.
23. Предупреждение увлажнения и химического разрушения изоляции обмоток электродвигателя.
24. Компенсация реактивной мощности в сельских электроустановках.
25. Эффективность индивидуальной компенсации при несимметрии напряжения и неполнофазных режимах.
26. Выбор емкости конденсаторов. .
27. Определение затрат на дополнительный обогрев солнечных парников и теплиц.
28. Определение мощности на обогрев сооружений защищенного грунта.
29. Безоконные культивационные сооружения.
30. Выбор системы дополнительного облучения растений.
31. Выращивание растений на питательных растворах.
32. Способы предупреждения губительных последствий от заморозков.
33. Обоснование структуры и аппаратного обеспечения АСУТП микроклиматом культивационных сооружений.

34. Основные принципы автоматического управления технологическими процессами культивационных сооружений защищенного грунта.
35. Использование электрического и магнитного полей для стимулирования энергии прорастания семян, управления подачей семян, их дозирования и сепарации.
36. Традиционные системы обогрева.
37. Предпосылки для оптимизации энергетических затрат на системы обогрева, вентиляции и термической обработки сельскохозяйственной продукции.
38. Методика выбора оптимального термического сопротивления ограждения животноводческих помещений.
39. Методика расчета затрат на систему электротеплоснабжения (на примере молочных ферм КРС).
40. Оценка резервов экономии энергии на фильтрацию и тепловые шунты (на примере теплицы).
41. Оценка эффективности применения устройств утилизации тепла в системах обогрева сельскохозяйственных помещений.
42. Оценка эффективности применения возобновляемых источников энергии в системах обогрева сельскохозяйственных помещений.
43. Тепловые насосы
44. Общие требования и методы формирования энергетической службы в хозяйствах.
45. Методика определения численного состава электротехнической службы в хозяйствах. Пример расчета.
46. Алгоритмы оптимизации численности состава электротехнической службы хозяйства.
47. Характеристика и использование физико-химического действия электрического тока.
48. Использование биологического действия электрического тока.

## ***7.2 Характеристика фондов оценочных средств для промежуточной аттестации***

Заключительной формой контроля знаний студентов является сдача зачета по дисциплине.

### ***Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету***

1. Система машин и автоматизация как техническая основа комплексной механизации и электрификации растениеводства и животноводства.
2. Формы обеспечения сельского хозяйства энергией.
3. Основные задачи в области электроснабжения сельского хозяйства.
4. Перспективные методы энергообеспечения мелких потребителей.



5. Перспективы использования энергии ветра, солнца, рек, геотермальных источников.
6. Биогазогумусные установки.
7. Тепловые насосы.
8. Аппараты утилизации тепла.
9. Основные категории комплексной электрификации.
10. Общие требования к проекту сельскохозяйственного объекта.
11. Стадийность реального проектирования.
12. Состав рабочего проекта.
13. Исходные материалы для проектирования.
14. Оценка эффективности вариантов проекта.
15. Типовые проекты.
16. Порядок согласования и утверждения проектов.
17. Структура электротехнической части проекта.
18. Задачи и объем проектирования.
19. Основные показатели хозяйства для данного района.
20. Исходные данные для проектирования электрификации хозяйства.
21. Методика подсчета нагрузки на освещение.
22. Методика подсчета нагрузки для обеспечения бытовых нужд и ЖКХ.
23. Методика расчета нагрузки силовых электроприемников.
24. Выбор аппаратуры управления и защиты для электродвигателей.
25. Составление графиков нагрузки по отдельным потребителям, объектам и по хозяйству.
26. Использование графиков нагрузки.
27. Основные характеристики рационального электропривода.
28. Выбор рода тока и параметров напряжения.
29. Выбор рациональной структуры электропривода.
30. Выбор мощности двигателя по условиям нагрева.
31. Оценка приводного двигателя на устойчивость в работе.
32. Выбор степени защиты двигателя, конструктивного исполнения.
33. Порядок сметно-финансового расчета.
34. Краткая характеристика некоторых двигателей, применяемых в сельском хозяйстве.
35. Системы ПЧ-АД, ТП-ДПТ, ШИР-ДПТ.
36. Причины выхода электродвигателей из строя и диагностика предаварийных состояний.
37. Выбор защиты от перегрева изоляции обмоток.
38. Предупреждение увлажнения и химического разрушения изоляции обмоток электродвигателя.
39. Компенсация реактивной мощности в сельских электроустановках.
40. Эффективность индивидуальной компенсации при несимметрии напряжения и неполнофазных режимах.
41. Выбор емкости конденсаторов.

42. Предупреждение увлажнения изоляции двигателей методом «подогрева обмоток».
43. Характеристика сооружений защищенного грунта.
44. Требования к электрификации и автоматизации сооружений защищенного грунта.
45. Выбор методов обогрева сооружений защищенного грунта.
46. Выбор систем электрического обогрева.
47. Определение затрат на дополнительный обогрев солнечных парников и теплиц.
48. Определение мощности на обогрев сооружений защищенного грунта.
49. Беззаконные культивационные сооружения.
50. Выбор системы дополнительного облучения растений.
51. Выращивание растений на питательных растворах.
52. Способы предупреждения губительных последствий от заморозков.
53. Обоснование структуры и аппаратного обеспечения АСУТП микроклиматом культивационных сооружений.
54. Основные принципы автоматического управления технологическими процессами культивационных сооружений защищенного грунта.
55. Использование электрического и магнитного полей для стимулирования энергии прорастания семян, управления подачей семян, их дозирования и сепарации.
56. Традиционные системы обогрева.
57. Нагрев сопротивлением.
58. Электродный нагрев.
59. Индукционный нагрев.
- 60.ИК-нагрев.
- 61.СВЧ-нагрев.
- 62.Предпосылки для оптимизации энергетических затрат на системы обогрева, вентиляции и термической обработки сельскохозяйственной продукции.
63. Методика выбора оптимального термического сопротивления ограждения животноводческих помещений.
64. Методика расчета затрат на систему электротеплоснабжения (на примере молочных ферм КРС).
- 65.Оценка резервов экономии энергии на фильтрацию и тепловые шунты (на примере теплицы).
66. Оценка эффективности применения устройств утилизации тепла в системах обогрева сельскохозяйственных помещений.
67. Оценка эффективности применения возобновляемых источников энергии в системах обогрева сельскохозяйственных помещений.
68. Тепловые насосы

69. Общие требования и методы формирования энергетической службы в хозяйствах.
70. Методика определения численного состава электротехнической службы в хозяйствах. Пример расчета.
71. Алгоритмы оптимизации численности состава электротехнической службы хозяйства.
72. Характеристика и использование физико-химического действия электрического тока.
73. Использование биологического действия электрического тока.
74. Электрогидравлический эффект и его применение.
75. Коронный разряд и его использование в процессах сепарации семян.
76. Электроаэрозольная обработка материалов.
77. Источники высокого напряжения.
78. Ультразвуковая обработка.
79. Магнитная обработка сельскохозяйственных материалов и сред.

## 8 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

**Список имеющихся в библиотеке университета изданий основной учебной литературы по дисциплине «Проектирование систем электрификации» по состоянию на 1 сентября 2015 г.**

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	2	3
<b>1</b>	Фролов Ю.М. Основы электроснабжения: учебное пособие/Ю.М.Фролов, В.П.Шелякин.-СПб.: Лань, 2012.-480 с.	12 экз.
<b>2</b>	Фролов Ю.М. Основы электрического привода: учебное пособие для вузов/Ю.М.Фролов, В.П.Шелякин.-М.: КолосС, 2007.-252 с.	50 экз
<b>3</b>	Багаев А.А. Электротехнология: учебное пособие для вузов/А.А.Багаев, А.И.Багаев, Л.В.Куликова.-Барнаул: Изд-во АГАУ, 2006.-320 с.	54 экз
<b>4</b>	Онищенко Г.Б. Электрический привод: уч.пособие для вузов/Г.Б.Онищенко.-М.: Академия, 2008.-288 с.	34 экз
<b>5</b>	Багаев А.А Принципы автоматизации технологических процессов в АПК: учебное пособие / А.А.Багаев, Л.В.Куликова.-Барнаул: Изд-во АГАУ, 2011.-89 с.	20 экз.

**Список имеющихся в библиотеке университета изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине «Проектирование систем электрификации», по состоянию на 1 сентября 2015 г.**

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	2	3
	Амерханов Р.А. Проектирование систем энергообеспечения: учебник для вузов/Р.А.Амерханов, А.В.Богдан, С.В.Врбицкая, К.А.Гарькавый._М.: Энергоатомиздат, 2010.-548 с.	1
	Прищеп Л.Г. Проектирование комплексной электрификации/Л.Г.Прищеп, А.П.Якименко, Л.В.Шаповалов.-М.: Колос, 1983.-271 с.	1
<b>Периодические научные издания</b>		
1	Механизация и электрификация сельского хозяйства	
2	Вестник АГАУ	
<b>Электронные ресурсы в сети Интернет</b>		
1	Проектирование систем электрификации	<a href="http://tululu.org/sam/doc/150663/">http://tululu.org/sam/doc/150663/</a>

## 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обеспечения учебного процесса по дисциплине имеется специализированная лаборатория. Лаборатория оснащена в достаточном объеме специализированным оборудованием для монтажа кабельных и воздушных линий.

### Перечень технологического оборудования, приборов и приспособлений

№ п/п	Наименование оборудования и приборов	Количество на группу, шт.
1	2	3
1.	Мегаомметр	1
2.	Лабораторные стенды по электроснабжению НТЦ «Центр»	1
3.	Лабораторные стенды по электроприводу НТЦ «Центр»	1
4.	Электрокалориферная установка СФОЦ	1
5.	Электродный водонагреватель	1
6.	ИК-нагреватели	1
7.	СВЧ-установка	1
8.	Счетчики однофазные и трехфазные	1
9.	Двигатели постоянного и переменного тока	1
10.	Выключатели автоматические	1
10.	Пускатели магнитные	1
11.	Аптечка,	1
12.	Огнетушитель	1
13.	Преобразователь частоты	2
14.	Микроконтроллер ОВЕН и LOGO!	2
15.	Термопары	4
16.	Облучательная установка	2

Приложение № 1  
к программе дисциплины  
«Проектирование систем электрификации»

**Список имеющихся в библиотеке университета изданий основной учебной литературы по дисциплине «Проектирование систем электрификации» по состоянию на 1 сентября 2015 г.**

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	2	3
1	Фролов Ю.М. Основы электроснабжения: учебное пособие/Ю.М.Фролов, В.П.Шелякин.-СПб.: Лань, 2012.-480 с.	12 экз.
2	Фролов Ю.М. Основы электрического привода: учебное пособие для вузов/Ю.М.Фролов, В.П.Шелякин.-М.: КолосС, 2007.-252 с.	50 экз
3	Багаев А.А. Электротехнология: учебное пособие для вузов/А.А.Багаев, А.И.Багаев, Л.В.Куликова.-Барнаул: Изд-во АГАУ, 2006.-320 с.	54 экз
4	Онищенко Г.Б. Электрический привод: уч.пособие для вузов/Г.Б.Онищенко.-М.: Академия, 2008.-288 с.	34 экз
5	Багаев А.А Принципы автоматизации технологических процессов в АПК: учебное пособие / А.А.Багаев, Л.В.Куликова.-Барнаул: Изд-во АГАУ, 2011.-89 с.	20 экз.


**Список имеющихся в библиотеке университета изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине «Проектирование систем электрификации», по состоянию на 1 сентября 2015 г.**

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	2	3
1	Амерханов Р.А. Проектирование систем энергообеспечения: учебник для вузов/Р.А.Амерханов, А.В.Богдан, С.В.Вербицкая, К.А.Гарькавый. М.: Энергоатомиздат, 2010.-548 с.	1
2	Прищеп Л.Г. Проектирование комплексной электрификации/Л.Г.Прищеп, А.П.Якименко, Л.В.Шаповалов.-М.: Колос, 1983.-271 с.	1

Составители:  
д.т.н., профессор  
ученая степень, должность

  
подпись

А.А. Багаев  
И.О. Фамилия

Список верен  
Зав.отделом 

 О.П.Штабель

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины**  
**«Проектирование систем электрификации»**

**Цель изучения дисциплины** – приобретение студентами знаний в области проектирования систем электрификации технологических процессов сельскохозяйственного производства, обеспечивающих повышение производительности труда, энергоэффективность, надежность эксплуатации электрооборудования и интенсификацию производственных процессов.

Освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующей компетенции:

№	Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной
ПК-5	Готовность к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов

Трудоемкость дисциплины «Проектирование систем электрификации» по видам занятий, реализуемой по учебному плану направления подготовки 35.03.06 – Агроинженерия, профиль «Электрооборудование и электротехнологии».

Вид занятий	Всего	Очное		Заочное
		в т.ч. по семестрам		Всего
		8		
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	52	52		14
в том числе:				
1.1. Лекции	26	26		6
1.2. Лабораторные работы	26	26		8
1.3. Практические (семинарские) занятия	-	-		
2. Самостоятельная работа <sup>2</sup> , часов, всего	56	56		90
3. Контроль				4

<sup>2</sup> Виды самостоятельной работы указываются в соответствии с учебным планом.

Итого часов (стр. 1+ стр.2)	108	108		108
Форма промежуточной аттестации		Зачет		Зачет
Общая трудоемкость, зачетных единиц	3	3		3

### **Перечень изучаемых тем:**

Современные и перспективные формы энергообеспечения сельского хозяйства.  
Возобновляемые источники энергии  
Основные понятия и определения комплексной электрификации  
Методика проектирования комплексной электрификации хозяйства  
Методика проектирования рационального электропривода  
Методика проектирования безаварийной работы электродвигателей  
Методика проектирования традиционных и перспективных форм электрификации овощеводства в защищенном грунте  
Методика проектирования экономичных систем обогрева и вентиляции сельскохозяйственных объектов  
Методика проектирования рациональной электротехнической службы  
Методика проектирования перспективных устройств и систем электрофизической, электрохимической и электробиологической обработки материалов