

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель ученого совета
факультета энергетики и
систем управления

Бурковский А.В.

(подпись)

2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Проектирование электроснабжения сельскохозяйственных объектов

(наименование дисциплины (модуля) по УП)

Закреплена за кафедрой: электромеханических систем и электроснабжения

Направление подготовки (специальности):

35.03.06 Агроинженерия

(код, наименование)

Профиль: **"Электроснабжение и электрооборудование сельскохозяйственных предприятий"**

Часов по УП: 108; Часов по РПД: 108;

Часов по УП (без учета часов на экзамены): 108; Часов по РПД: 108;

Часов на самостоятельную работу по УП: 92(85%);

Часов на самостоятельную работу по РПД: 92(85%)

Общая трудоемкость в ЗЕТ: 3;

Виды контроля в семестрах (на курсах): Экзамены-0; зачетс оценкой-9;

курсовые проекты -0; курсовые работы - 0.

Форма обучения: заочная;

Срок обучения: 5 лет.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Вид занятий	№ семестров, число учебных недель в	
	7 / 18	
	УП	РПД
Лекции	6	6
Лабораторные	-	-
Практические	6	6
Ауд. занятия	12	12
Сам. работа	92	92
Итого	104	104

ведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины (модуля) –35.03.06 «Агроинженерия», утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г. № 1172.

Программу составил:  к.т.н., Сергеев В.А.
(подпись, ученая степень, ФИО)


Рецензент (ы):  к.т.н., Крысанов В.Н.
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана подготовки бакалавров по направлению 35.03.06 «Агроинженерия» профиль «Электроснабжение и электрооборудование сельскохозяйственных предприятий».

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры электромеханических систем и электроснабжения

протокол № 11 от 1 декабря 2015г.

Зав. кафедрой ЭМСЭС,
председатель МКНП


В.П. Шелякин

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель изучения дисциплины Целью изучения дисциплины является формирование профессиональных компетенций для проектно-конструкторской деятельности выпускника
1.2	Для достижения цели ставятся задачи:
1.2.1	изучения нормативов проектирования, требований к содержанию, построению, разработке, внедрению, корректировке, учету и хранению разработанной проектной и рабочей документации;
1.2.2	системного анализа вариантов выполнения систем внешнего электроснабжения сельскохозяйственных объектов
1.2.3	изучения действующих методик компьютерного проектирования электрических сетей, расположенных в сельской местности;
1.2.4	сбора и анализа исходных данных для проектирования, в том числе в составе комплексного проекта электроснабжения;
1.2.5	технико-экономического обоснования принятых конструктивных решений на базе внедрения перспективных систем автоматизации и управления технологиями и технологическими процессами

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Цикл (раздел) ОПОП: Б.1.В.ДВ	код дисциплины в УП: Б.1.В.ДВ.7.2
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь по теории преобразования энергии в электромеханических системах (ОПК-2, ПК-2), Электроснабжение сельскохозяйственных предприятий (ОПК-1, ПК-1,3), светотехника и энергосберегающие технологии (ПК-1), электрическим станциям и подстанциям (ОПК-4, ПК-1), электроэнергетическим системам и сетям (ПК-3)	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее	
Б1.В.ДВ.5.1	Релейная защита электрооборудования сельскохозяйственных объектов
Б1.В.ДВ.3.1	Техника высоких напряжений
Б3	Государственная итоговая аттестация

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-3	способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию
Знает:	
- нормативную литературу в области организации проектной деятельности	
- порядок изложения на чертежах графической части проекта технических требований к электрооборудованию, электрическим сетям и средствам защиты персонала и объекта проектирования	
Умеет:	
- использовать нормативно-техническую и справочную литературу по проектированию систем электроснабжения сельскохозяйственных объектов;	
Владеет:	
- современными методами и средствами разработки технической графической документации.	
ПК-1	готовностью изучать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований
Знает:	
- методологию расчета электрических силовых и осветительных нагрузок объекта проектирования	

Умеет: -выбирать оборудование и приборы с требуемыми характеристиками по каталогам фирм- производителей, формулировать перспективные технические требования к объекту -оценивать возможные варианты выполнения проектных работ по срокам и стоимости их выполнения
Владеет: -современной вычислительной техникой и методами анализа режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования – типовыми методиками расчета и конструирования, применяемыми в специализированных проектных организациях

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	нормативную литературу в области организации проектной деятельности
3.1.2	порядок изложения на чертежах графической части проекта технических требований к электрооборудованию, электрическим сетям и средствам защиты персонала и объекта проектирования
3.1.3	методологию расчета электрических силовых и осветительных нагрузок объекта проектирования
3.2	Уметь:
3.2.1	использовать нормативно- техническую и справочную литературу по проектированию систем электроснабжения сельскохозяйственных объектов
3.2.2	выбирать оборудование и приборы с требуемыми характеристиками по каталогам фирм-производителей, формулировать перспективные технические требования к объекту
3.2.3	оценивать возможные варианты выполнения проектных работ по срокам и стоимости их выполнения
3.3	Владеть:
3.3.1	современными методами и средствами разработки технической графической документации
3.3.2	современной вычислительной техникой и методами анализа режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования
3.3.3	типовыми методиками расчета и конструирования, применяемыми в специализированных проектных организациях

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ П./п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах				
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	Нормативная база проектирования	9		-	-	-	10	10
2	Основные требования, предъявляемые к проектам сельскохозяйственных объектов	9		1	-	-	15	16
3	Общие вопросы проектирования сель-	9		1	-	-	15	16

	скохозйственных электроустановок на- пряжением до 1 кВ							
4	Определение электрических нагрузок зданий и сооружений	9		1	2	-	15	18
5	Определение сечений проводов и кабе- лей по допустимой потере напряжения и нагреванию	9		1	2	-	15	18
6	Выбор защитных аппаратов, расчет то- ков короткого замыкания	9		1	2	-	12	155
7	Правила выполнения графической части проекта электроснабжения	9		1	-	-	10	11
ИТОГО				6	6	-	92	104

4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов
Раздел 1. Нормативная база проектирования		-
	<u>Вопросы для самостоятельного изучения:</u> Термины и определения. Терминология, используемая при проектировании электроэнергетических систем. Требования к оформлению проектной документации. Состав проектной документации. Система стандартов СПДС. Порядок выполнения проектных работ и разработки рабочей конструкторской документации	-
Раздел 2. Основные требования, предъявляемые к проектам сельскохозяйственных объектов		1
	Состав проектной документации согласно СПДС. Порядок разработки, согласования и внесения изменений. <u>Вопросы для самостоятельного изучения:</u> Рабочая и проектная документация.	1
Раздел 3 Общие вопросы проектирования сельскохозяйственных электроустановок напряжением до 1 кВ		1
	Выбор системы электроснабжения объекта. Размещение подстанций на территории объекта. Категории надежности электроснабжения сельскохозяйственных объектов <u>Вопросы для самостоятельного изучения:</u> Радиальные и магистральные сети. Распределительные устройства и подстанции.	1
Раздел 4 Определение электрических нагрузок объектов проектирования,		1
	Методы определения расчетных нагрузок. Метод коэффициента спроса, метод коэффициента максимума, метод упорядоченных диаграмм графиков нагрузок, определение средних и среднеквадратических величин. Электроустановки зданий и сооружений в сельском хозяйстве. Определение нагрузок групповых электрических сетей предприятий, расположенных в зданиях и сооружениях. Защитные и рабочие заземления в зданиях. Расчет заземляющих устройств. <u>Вопросы для самостоятельного изучения:</u> Нагрузки однофазных приемников. Правила выбора электрооборудования и средств учета. Молниезащита зданий и сооружений. Параметры молниеприемников.	1
Раздел 5 Определение сечений проводов и кабелей по допустимой потере напряжения и нагреванию		1
	Проектирование силовых электрических сетей. Проектирование сетей по потере напряжения, по нагреву в расчетном режиме, по выбранному аппарату защиты. <u>Вопросы для самостоятельного изучения:</u> Поправочные коэффициенты к расчету допустимых длительных токов и их определение для различных вариантов прокладки проводов и кабелей	0,5
	Определение характеристик шинпроводов, кабелей и проводов по каталожным	0,5

	данным. Выбор марок проводов и кабелей по условиям прокладки. <u>Вопросы для самостоятельного изучения:</u> Обозначения способов прокладки проводов и кабелей на чертежах графической части проекта.	
Раздел 6 Выбор защитных аппаратов в системах электроснабжения, расчет токов короткого замыкания		1
	Расчет токов короткого замыкания в сетях ниже 1 кВ. Анализ конфигурации сетей. Учет подпитки от работающих асинхронных двигателей. Защитные аппараты в сетях ниже 1 кВ. Выбор защитных аппаратов в системах электроснабжения напряжением до 1 кВ. <u>Вопросы для самостоятельного изучения:</u> Расчетный метод. Основные допущения. Обеспечение селективности действия защиты в сетях с различными характеристиками защитных аппаратов.	1
Раздел 7 Правила выполнения графической части проекта электроснабжения		1
	Особенности выполнения рабочих чертежей установок. Изображения проводок на планах и схемах. Применение типового проектирования.	0,5
	Планировки электрических сетей и электрооборудования. Схемы электрические однолинейные: правила составления. <u>Вопросы для самостоятельного изучения:</u> Условности и упрощения в схемах.	0,5
Итого часов		6

4.2 Практические занятия

Неделя семестра	Тема и содержание практического занятия	Объем часов	Виды контроля
Раздел 4 Определение электрических нагрузок систем электроснабжения и сооружений		2	
	<u>Практическое занятие №2</u> Потери в системах электроснабжения напряжением ниже 1 кВ. Определение рациональных мест установки силовых и осветительных шкафов и щитов. проектирование силового распределительного щита здания. Расчет сетей по потере напряжения и наименьшему расходу кабельного материала	2	Выполнение домашнего задания
Раздел 5 Проектирование силовых электрических сетей. Определение сечений проводов и кабелей		2	
	<u>Практическое занятие №3</u> Выбор марок, сечений. способов прокладки и потерь мощности в электрических сетях. Расчет строительной длины кабелей и составление спецификаций.	2	Выполнение домашнего задания
Раздел 6 Выбор защитных аппаратов в системах электроснабжения, расчет токов короткого замыкания		2	
	<u>Практическое занятие №4</u> Выбор электрических аппаратов по условиям селективности.	2	Выполнение домашнего задания
Итого часов		6	

4.3 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены

4.4 Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
	Работа с конспектом лекций, с учебником	проверка домашнего задания	20
	Выполнение контрольной работы	Проверка контрольной работы	50
	Работа с Интернет- ресурсами	проверка правильности выполнения контрольной работы и домашних заданий	20

	Подготовка к промежуточной аттестации	подготовка к зачетному занятию	36
ИТОГО		126	

Методические рекомендации для студентов по освоению дисциплин образовательных программ высшего образования

Цель методических рекомендаций - обеспечить студенту оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Методические рекомендации по изучению дисциплины

Студентам необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (далее - РПД), с ее целями и задачами, связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимся на образовательном портале вуза, с графиком консультаций преподавателей кафедры.

а. Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс)

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов всегда находится в центре внимания кафедры.

Студентам необходимо:

- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, представленный лектором на портале или присланный на «электронный почтовый ящик группы» (таблицы, графики, схемы). Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;

- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

б. Рекомендации по подготовке к практическим (лабораторным) занятиям

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии.

Методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельных домашних заданий

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины студентам предлагается перечень заданий для самостоятельной работы.

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным РПД;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- при подготовке к экзамену параллельно прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на плановой консультации.

3. Методические рекомендации по работе с литературой

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, курсовой

работы, доклада и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы, как в библиотеке, так и дома.

К каждой теме учебной дисциплины подобрана основная и дополнительная литература.

Основная литература - это учебники и учебные пособия.

Дополнительная литература - это различные справочники, энциклопедии, интернет ресурсы.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:
5.1	Информационные лекции;
5.2	Практические занятия: а) совместное обсуждение вопросов лекций, решение практических задач; б) проведение контрольных работ;
5.3	самостоятельная работа студентов: – изучение теоретического материала, – подготовка к лекциям и практическим занятиям, – работа с учебно-методической литературой, – оформление конспектов лекций; – подготовка к текущему контролю успеваемости;
5.4	консультации по всем вопросам учебной программы
5.5	Информационные технологии – личный кабинет обучающегося; – самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных; – использование электронной почты преподавателей и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1	Контрольные вопросы и задания
6.1.1	Используемые формы текущего контроля: – проверка разделов контрольной работы
6.1.2	Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд включает примерные варианты контрольных работ, вопросы к экзамену. Фонд оценочных средств представлен в приложении.

Паспорт компетенций для текущего контроля

Разделы дисциплины	Объект контроля	Форма контроля	Метод контроля	Срок выполнения
1	2	3	4	5
Нормативная база проектирования	Регламентирующие документы по проектированию систем электроснабжению РФ.	Опрос	Устный	Промежуточная аттестация
Основные требования, предъявляемые к проектам сельскохозяйственных объектов	Содержание технических условий и технического задания на проектирование	Опрос	Письменный	Промежуточная аттестация
Общие вопросы проектирования сельскохозяйственных электроустановок напряжением	Схемы электроснабжения зданий и сооружений	Опрос	Письменный	Промежуточная аттестация

до 1 кВ				
Определение электрических нагрузок зданий и сооружений	Методы расчета электрических нагрузок различных объектов	Опрос	Письменный	Промежуточная аттестация
Определение сечений проводов и кабелей по допустимой потере напряжения и нагреванию	Методика определения сечений частей	Опрос	Письменный	Промежуточная аттестация
Выбор защитных аппаратов, расчет токов короткого замыкания	правила выбора токоведущих частей систем электроснабжения	Опрос	Письменный	Промежуточная аттестация
	Методика расчета токов коротких замыканий	Опрос	Письменный	Промежуточная аттестация
Правила выполнения графической части проекта электроснабжения	Основные виды графической документации и правила их заполнения	Опрос	Письменный	Промежуточная аттестация

Полная спецификация оценочных средств, процедур и контролируемых параметров представлена в фонде оценочных средств

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Годы издания. Вид издания	Обеспеченность
7.1.1. Основная литература				
7.1.1.1	Улыбина Т.В.	Проектирование систем электрификации: краткий курс лекций для студентов 4 курса направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»/ Т.В.Улыбина//ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ».– Саратов, 2015.–99с. Режим доступа: http://www.sgau.ru/files/pages/24688/14708251844.pdf	2015 электр.	
7.1.1.2	Шеховцов В.П.	Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2010. - 214 с., ил. (Профессиональное образование)Режим доступа: http://booksee.org/book/1333201	2010, электр.	
7.1.2. Дополнительная литература				
		Правила устройства электроустановок- 7-е изд. испр. и доп.- Режим доступа: http://electrica.pro/sites/default/files/ПУЭ.pdf	Электр.	
7.1.2.1	Стрельников Н.А.	Электроснабжение промышленных предприятий: учебное пособие. Новосибирск: НГТУ, 2013 100 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=228801&sr=1	2013 электр.	

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Карта обеспеченности рекомендуемой литературой

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Год издания. Вид издания.	Обеспеченность
1. Основная литература				
Л1.1	Улыбина Т.В.	Проектирование систем электрификации: краткий курс лекций для студентов 4 курса направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»/ Т.В.Улыбина//ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2015.–99с. Режим доступа: http://www.sgau.ru/files/pages/24688/14708251844.pdf	2016 электр.	
Л1.2	Шеховцов В.П.	Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое пособие для курсового проектирования. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2010. - 214 с., ил. (Профессиональное образование)Режим доступа: http://booksee.org/book/1333201	2010, электр.	
2. Дополнительная литература				
Л2.1		Правила устройства электроустановок- 7-е изд. испр. и доп.- Режим доступа: http://electrica.pro/sites/default/files/ПУЭ.pdf	Электр.	
Л2.2	Стрельников Н.А.	Электроснабжение промышленных предприятий: учебное пособие. Новосибирск: НГТУ, 2013 100 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=228801&sr=1	2013 электр.	

Зав. кафедрой ЭМСЭС _____ Шелякин В.П.