

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 17.06.2019 10:21:40  
Уникальный программный ключ:  
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8553b37cafbd

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени А.А. ЕЖЕВСКОГО**

Факультет энергетический  
Кафедра электрооборудования и физики

Утверждаю  
Декан энергетического  
факультета



«31» мая 2019 г.

Рабочая программа дисциплины  
«Методы проектирование систем электрификации»

Направление подготовки (специальность) 35.04.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) Электротехнологии и электрооборудование в  
сельском хозяйстве

(уровень магистратуры)

Форма обучения: очная / заочная  
2 курс, 3 семестр / 2 курс

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины:

- формирование у студентов знаний и навыков проектирования основных элементов систем электрификации;
- научить студентов применять методы расчета систем электрификации, позволяющие повысить эффективность использования электрооборудования и энергоэффективность используемых мероприятий.

Основная задача освоения дисциплины:

- вооружить обучаемых теоретическими знаниями и практическими навыками, необходимыми для проектирования установок по компенсации реактивной мощности; разработки, комплектации и чтения принципиальных схем автоматического управления поточными линиями; составления спецификаций на электрооборудование; изучения методов расчета экономической эффективности внедрения систем электрификации, построения технологических схем, проектирования внешнего электроснабжения.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Методы проектирование систем электрификации» находится в части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана по направлению 35.04.06 Агроинженерия. Дисциплина изучается в 3 семестре.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ)

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ОП	Индикаторы компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-6	ПК-6. Способность к проектной деятельности на основе системного подхода, умением построить и использовать модели для описания и	ИД1 <sub>ПК-6</sub> Владеет методами проектирования систем энергообеспечения, электрификации и автоматизации для объектов сельскохозяйственного назначения	<b>знать:</b> - методики проектирование систем энергообеспечения, электрификации и автоматизации для объектов сельскохозяйственного назначения <b>уметь:</b> - использовать методики проектирование систем энергообеспечения, электрификации и автоматизации <b>владеть:</b> - навыками проектирования систем энергообеспечения, электрификации и автоматизации для объек-

	прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ	ИД <sub>ПК-6</sub> Знаком с современным технологическим оборудованием и системами автоматизированного управления	тов сельскохозяйственного назначения <b>знать:</b> - современное технологическое оборудование и системы автоматизированного управления <b>уметь:</b> - проектировать современное технологическое оборудование и системы автоматизированного управления <b>владеть:</b> - навыками внедрения современного технологического оборудования и системы автоматизированного управления
ПК-7	ПК-7. Способность проведения инженерных расчетов для проектирования систем и объектов	ИД <sub>ПК-7</sub> Владеет знаниями и навыками работы в современных системах поддержки принятия инженерных решений и системах моделирования	<b>знать:</b> - навыки работы в современных системах поддержки принятия инженерных решений и системах моделирования <b>уметь:</b> - выбирать нужные знания и навыки работы в современных системах поддержки принятия инженерных решений и системах моделирования <b>владеть:</b> - навыками применять знания и навыки работы в современных системах поддержки принятия инженерных решений и системах моделирования
		ИД <sub>ПК-7</sub> Владеет методами построения имитационных моделей систем управления технологическим оборудованием	<b>знать:</b> - методы построения имитационных моделей систем управления технологическим оборудованием <b>уметь:</b> - применять методы построения имитационных моделей систем управления технологическим оборудованием <b>владеть:</b> - навыками построения имитационных моделей систем управления технологическим оборудованием
ПК-8	ПК-8. Готовность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ИД <sub>ПК-8</sub> Знаком с методами ведения проектов и основными нормативными документами в предметной области	<b>знать:</b> - методы ведения проектов и основные нормативными документами <b>уметь:</b> - применять методы ведения проектов и основные нормативными документами <b>владеть:</b> - навыками ведения проектов и основными нормативными документами в предметной области

#### 4. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Университете предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания Университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

## **5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е. - 144 часов

### **5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы:**

#### **5.1.1. Очная форма обучения: Семестр – 3, вид отчетности – экзамен (3 семестр).**

Вид учебной работы	Объем часов /	Объем часов /
	зачетных еди- ниц всего	зачетных еди- ниц 3 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	144/4	144/4
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	34	34
в том числе:		
Лекции (Л)	12	12
Семинарские занятия (СЗ)	22	22
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа:	74	74
Курсовой проект (КП) <sup>1</sup>	-	-
Курсовая работа (КР) <sup>2</sup>	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Р)	20	20
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	-	-

<sup>1</sup> На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

<sup>2</sup> На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

Самостоятельное изучение разделов	20	20
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	34	34
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Подготовка и сдача зачета		

### 5.1.2. Заочная форма обучения: Курс – 2, вид отчетности 2 курс – экзамен, курсовая работа.

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	2 курс
Общая трудоемкость дисциплины	144/4	144/4
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	34	34
в том числе:		
Лекции (Л)	12	12
Семинарские занятия (СЗ)	22	22
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа:	74	74
Курсовой проект (КП) <sup>3</sup>	-	-
Курсовая работа (КР) <sup>4</sup>	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Р)	10	10
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	20	20
Самостоятельное изучение разделов	30	30
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	14	14
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Подготовка и сдача зачета	-	-

## 5.2. Практическая подготовка при реализации дисциплины

Изучение дисциплины предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

### 5.2.1. Очная форма обучения

<sup>3</sup> На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

<sup>4</sup> На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

Семестр	Вид учебной деятельности	Количество часов
3	лекция	-
	лабораторное занятие	-
	практическое занятие	2
ИТОГО		2

### 5.2.2. Заочная форма обучения

Курс	Вид учебной деятельности	Количество часов
2	лекция	-
	лабораторное занятие	-
	практическое занятие	2
ИТОГО		2

## 6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий:

#### 6.1.1 Очная форма обучения:

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практ. (семинарские)	Лаборат. работы (ЛР)	Самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7
<b>3 семестр</b>						
<b>1</b>	<b>Проектирование технологических и электрических схем</b>					
1.1	Разработка принципиальных схем автоматического управления поточными линиями	1	2		4	Проверка ПЗ
1.2	Комплектация электрических схем	1	2		4	Проверка ПЗ
1.3	Чтение принципиальных схем	1	2		4	Проверка ПЗ
1.4	Методы построения технологических схем	1	2		4	Проверка ПЗ
<b>2</b>	<b>Автоматизация систем электрифика-</b>					

	<b>ции</b>					
2.1	Методы проектирования систем автоматизации	1	2		4	Проверка ПЗ
2.2	Составление спецификаций на электрооборудование	1	2		4	Проверка ПЗ
<b>2</b>	<b>Методы проектирования электрооборудования</b>					
2.1	Методы проектирования рационального электропривода	1	2		14	Проверка ПЗ, реферат
2.2	Проектирование установок по компенсации реактивной мощности	1	2		4	Проверка ПЗ
2.3	Методика проектирования безаварийной работы электрооборудования	1	2		4	
<b>3</b>	<b>Методы расчета экономической эффективности внедрения систем электрификации</b>	1	1		4	Проверка ПЗ
<b>4</b>	<b>Методы проектирования систем электрификации хозяйства-макета</b>	1	1		4	Проверка ПЗ
<b>5</b>	<b>Методы проектирования внешнего электроснабжения</b>	1	2		30	Проверка ПЗ, тест
	<b>ИТОГО за 3 семестр</b>	<b>12</b>	<b>22</b>		<b>74</b>	<b>Экзамен</b>
	<b>Итого по дисциплине</b>					<b>36</b>
					<b>144</b>	

### 6.1.2 Заочная форма обучения:

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практ. (семинарские)	Лаборат. работы (ЛР)	Самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7
	<b>3 семестр</b>					
<b>1</b>	<b>Проектирование технологических и электрических схем</b>					
1.1	Разработка принципиальных схем автоматического управления поточными линиями	4	6		12	Проверка ПЗ
1.2	Комплектация электрических схем					
1.3	Чтение принципиальных схем					
1.4	Методы построения технологических схем					
<b>2</b>	<b>Автоматизация систем электрификации</b>					
2.1	Методы проектирования систем автоматизации	4	6		8	Проверка ПЗ
2.2	Составление спецификаций на элек-					

	трооборудование					
<b>2</b>	<b>Методы проектирования электрооборудования</b>					
2.1	Методы проектирования рационального электропривода					
2.2	Проектирование установок по компенсации реактивной мощности	4	4		22	Проверка ПЗ, реферат
2.3	Методика проектирования безаварийной работы электрооборудования					
<b>3</b>	<b>Методы расчета экономической эффективности внедрения систем электрификации</b>					
<b>4</b>	<b>Методы проектирования систем электрификации хозяйства-макета</b>	4	6		32	Проверка ПЗ, тест, контрольная работа
<b>5</b>	<b>Методы проектирования внешнего электроснабжения</b>					
	<b>ИТОГО за 3 семестр</b>	<b>12</b>	<b>22</b>		<b>74</b>	<b>Экзамен</b>
	<b>Итого по дисциплине</b>					<b>36</b>
					<b>144</b>	

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины<sup>5</sup>:**

#### **7.1.1. Основная литература:**

1. Бастрон Т. Н., Цугленок Н. В. Проектирование систем электрификации сельскохозяйственных производств. / Т. Н. Бастрон, Н. В. Цугленок и др. КрасГАУ. Красноярск, 2003. - 384 с.
2. Анцев, И.Б. Основы проектирования внутренних электрических сетей : учеб. пособие для вузов по спец. "Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва": рек. Учеб.-метод. об-нием / И. Б. Анцев, И. Б. Силенко, 2010. - 270 с.
3. Каганов И.Л. Курсовое и дипломное проектирование. М.: Колос, 1990. – 351с., ил.

#### **7.1.2. Дополнительная литература:**

4. Белоруссов М.И. и др. Электрические кабели, провода и шнуры. Справочник / М.И. Белоруссова, 5 изд. перераб и доп. – М.: Информэлектро, 1998. – 175 с., ил.
5. Пособие к курсовому и дипломному проектированию для электроэнергетических специальностей. / Под ред. Блока В.И. – М.: Высшая школа, 1991. – 340с., ил.

### **7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины:**

1. Беззубцева М.М. Энергоэффективные электротехнологии в агроинженерном сервисе и природопользовании [Электронный учебник] : "учеб.пособие для студ.

<sup>5</sup>В рабочие программы вносятся литература из электронного каталога книгообеспеченности по ОП



высш. учеб. заведений, обучающихся по направлению подгот.: 110800.68 - "Агроинженерия" (Профиль "Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве", 2012. - 240 с. - Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/258990>

2. Энергетика технологических процессов в АПК [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.М. Беззубцева, В.С. Волков, А.Г. Пиркин, С.А. Фокин, М-во сел. хоз-ва РФ, С.-Петербур. гос. аграр. ун-т. - СПб . : СПбГАУ, 2011 . – 265 с. – Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/258991?cldren=0>

### 7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
<b>Лицензионное программное обеспечение</b>		
1	Microsoft Windows 7	Акт на передачу прав Н-0005792 от 08.06.2011 года
2	Microsoft Office 2010	
3	Kaspersky Business Space Security Russian Edition	
<b>Свободно распространяемое программное обеспечение</b>		
1	LibreOffice 6.3.3	
2	Adobe Acrobat Reader	
3	Mozilla Firefox 83.x	
4	Opera 72.x	
5	Google Chrome 86.x.	

## 8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий	Основное оборудование	Форма использования
1.	Аудитория № 140	<b>Специализированная мебель:</b> столы ученические - 15 шт., стол преподавателя – 1 шт., скамья - 18 шт, доска аудиторная- 1 шт, трибуна- 1 шт, стул черный- 2 шт. <b>Технические средства обучения:</b> экран настенный Screen Media Goldview- 1 шт, проектор Optoma -1 шт, учебно-наглядные пособия - 20 шт, ноутбук Lenovo G5045 - 1 шт. <b>Лабораторное оборудование:</b> лабораторный стенд по курсу «Электрические аппараты» - 1шт, Лабораторный стенд «Электрические машины» - 13 шт, Лабораторный стенд «Автоматизированное управление электроприводом» - 1 шт, Лабораторный стенд по курсу «Электрические машины» - 1 шт, стенд для измерения электрической прочности трансформаторного масла - 1 шт, стенд для измерения удельного поверхностного и объемного сопротивлений твердых диэлектриков -1 шт, <b>учебно-наглядные пособия.</b>	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
2	Аудитория № 151	<b>Специализированная мебель:</b> стул ИЗО- 31 шт, стол письменный - 22 шт, доска аудиторная - 1 шт	учебная аудитория для проведения занятий

		шт, экран настенный ScreenMediaGoldview - 1 шт, трибуна - 1 шт. <b>Технические средства обучения:</b> проектор Benon - 1 шт, Ноутбук LenovoG5045 - 1 шт. <b>Учебно-наглядные пособия.</b>	лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
3	Аудитория № 123	Компьютеры на базе процессора Intel объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к БД, ЭБ, ЭК, КонсультантПлюс, ЭБС, ЭОИС <b>Зал № 1 - 22 шт.;</b> Принтер HP Lazer Jet P 2055; Принтер HP Lazer Jet M 1132 MFP; 2 шт. - сканер CanoScan LIDE 110; Ксерокс XEVOX - 1 шт.; книги на электронных носителях; Мебель: столы, стулья. <b>Зал №2</b> -Телевизор - Samsung -1 шт. ; компьютер - 1 шт.; принтер - 1 шт.; Сканер - 1 шт.; Проектор Optoma- 1 шт, Экран - 1; Столы, стулья. <b>Зал №3 - 14 шт.;</b> Принтер HP Laser Jet P2055; книги, мебель: столы, стулья.	Библиотека, читальные залы для проведения консультационных и самостоятельных занятий; занятий семинарского типа, индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ))
4	Аудитория № 142	<b>Специализированная мебель:</b> стол - 1 шт., стулья - 4 шт.	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

### Рейтинг-план дисциплины

2 курс, 3 семестр

Лекции – 12 часов. Практические занятия – 22 часа. Экзамен.

Текущие аттестации: выполнение практических работ, тест, реферат.

#### Распределение баллов по разделам (модулям) в 3 семестре

Раздел дисциплины	Максимальный балл	Сроки
<b>Раздел 1. Проектирование технологических и электрических схем.</b> Разработка принципиальных схем автоматического управления поточными линиями Комплектация электрических схем. Чтение принципиальных схем. Методы построения технологических схем	10	3 неделя
<b>Раздел 2. Автоматизация систем электрификации.</b> Методы проектирования систем автоматизации. Составление спецификаций на электрооборудование.	10	5 неделя
<b>Раздел 3. Методы проектирования электрооборудования.</b> Методы проектирования рационального электропривода. Проектирование установок по компенсации реактивной мощности. Методика проектирования безаварийной работы электрооборудования	10	7 неделя
<b>Раздел 4. Методы расчета экономической эффективности внедрения систем электрификации</b>	5	9 неделя
<b>Раздел 5. Методы проектирования систем электрификации хозяйства-макета</b>	5	10 неделя
<b>Раздел 6. Методы проектирования внешнего электроснабжения. Тест</b>	20	11 неделя

Раздел дисциплины	Максимальный балл	Сроки
ИТОГО	60	
Сумма баллов для допуска к экзамену	от 51	
Итоговый рейтинговый балл	от 0 до 100	

#### Распределение баллов по видам работ


Вид работы	Единица измерения	Премиальные баллы
1. Активность на лекциях, практических и лабораторных занятиях	семестр	0-10
2. Посещение занятий (90-100%)	семестр	0-10
3. Внеаудиторная самостоятельная работа	семестр	0-10
4. Участие научной конференции	1 участие	0-10
Итого		до 40
Экзамен		20-40

#### Определение итоговой оценки по дисциплине

По результатам работы в семестре студент может получить автоматически зачет или экзамен при условии, если он набрал более 50 баллов. Если студент набрал менее 40 баллов, то он не допускается к экзамену. Неуспевающим студентам предоставляется возможность ликвидировать задолженность (в зависимости от причины неуспеваемости) в предусмотренные кафедрой и деканатом сроки.


Интервал баллов рейтинга	Оценка
Меньше 50	неудовлетворительно
51 - 70	удовлетворительно
71 - 90	хорошо
91 - 100	отлично

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) и учебным планом направления подготовки магистров 35.04.06 Агроинженерия.

Программу составил: \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Сукьясов Сергей Владимирович

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электрооборудования и физики

Протокол № 9 от «31» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Сукьясов Сергей Владимирович

**Согласовано:**

Директор центра информационных технологий

\_\_\_\_\_ Б. П. Гусев

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Директор библиотеки

\_\_\_\_\_ М.З. Ерохина

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.