

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Департамент научно-технологической политики и образования  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Красноярский государственный аграрный университет»

Институт Инженерных систем и энергетики  
Кафедра Системознергетика

СОГЛАСОВАНО:  
Директор института  
Кузьмин Н.В.  
«23» марта 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:  
Ректор  
Пыжикова Н.И.  
«24» марта 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Проектирование систем электрификации и энергообеспечения

ФГОС ВО

по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия  
(код, наименование)

Направленность (профиль) Электрооборудование и электротехнологии в АПК

Курс 4

Семестр (ы) 8

Форма обучения очная

Квалификация выпускника бакалавр

Красноярск, 2023

Составитель: Бастрон Т.Н., к.т.н.; 21.02.2023 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия примерной основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профессиональным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 813. и профессионального стандарта «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 сентября 2020 г. № 555н.

Программа обсуждена на заседании кафедры Системознергетика, протокол от 22.02.2023 г. № 6

Зав. кафедрой, д.т.н., доцент М.П. Баранова, 22.02.2023 г.

## **Лист согласования рабочей программы**

Программа принята методической комиссией института Инженерные системы и энергетика, протокол от 28.02.2023 г. № 7

Председатель МКИ ИСиЭ, к.т.н., доцент А.А. Доржеев, 28.02.2023 г.

Заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки 35.03.06  
Агроинженерия, д.т.н., доцент М.П. Баранова 28.02.2023 г.

Оглавление	
АННОТАЦИЯ .....	5
<b>1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>6</b>
<b>2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>6</b>
<b>3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>7</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>7</b>
4.1. ТРУДОЁМКОСТЬ МОДУЛЕЙ И МОДУЛЬНЫХ ЕДИНИЦ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.2. СОДЕРЖАНИЕ МОДУЛЕЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
4.3. ЛЕКЦИОННЫЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ.....	9
4.4. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ САМОПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ.....	11
4.4.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний.....	11
4.4.2. Расчетно-графическая работа.....	12
<b>5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ.....</b>	<b>12</b>
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>13</b>
6.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ (ТАБЛИЦА 9).....	13
6.2. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» .....	13
6.3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	13
<b>7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.....</b>	<b>13</b>
<b>8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>15</b>
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>15</b>
9.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	15
9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	16

## Аннотация

Дисциплина "Проектирование систем электрификации и энергообеспечения" относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины подготовки студентов по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия». Дисциплина реализуется в институте инженерных систем и энергетики кафедрой системозаэнергетики.

Дисциплина нацелена на формирование профессиональной компетенции (ПК) выпускника:

– Готовность к участию в проведении исследований рабочих и технологических процессов машин (ПК-2);

– Способен участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий (ПК-10).

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением приемов выполнения проектных работ систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства с использованием современных средств компьютерного проектирования, необходимой проектно-конструкторской документации, методик проведения технических и технико-экономических расчетов, охраны труда и техники безопасности, энергосбережения и экологических требований.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, консультации, самостоятельную работу студента, выполнение расчетно-графической работы. Дисциплина «Проектирование систем электрификации» является основополагающей для выполнения выпускной квалификационной работы.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме защиты лабораторных работ, контрольные работы по общим вопросам проектирования и оформления графических и текстовых документов, выполнения РГР и промежуточный контроль в форме зачета с оценкой.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (26 часов), лабораторные занятия (26 часов) и самостоятельная работа студента (92 часов).

### Используемые сокращения

ФГОС ВО – Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования

ОПОП – основная профессиональная образовательная программа

Л – лекции

ПЗ – практические занятия

СРС – самостоятельная работа студентов

АПК – агропромышленный комплекс

## 1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Проектирование систем электрификации и энергообеспечения» включена ОПОП 35.03.06 – «Агроинженерия» профиль «Электрооборудование и электротехнологии в АПК» в вариативную часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 Дисциплины– Б1.В.1.01.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина Проектирование систем электрификации энергообеспечения являются: Электропривод, Электротехнология, Светотехника, Метрология, стандартизация и сертификация, Автоматика, Электроника.

Дисциплина Проектирование систем электрификации и энергообеспечения является основополагающей для выполнения выпускной квалификационной работы.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением приемов выполнения проектных работ систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства с использованием современных средств компьютерного проектирования, необходимой проектно-конструкторской документации, методик проведения технических и технико-экономических расчетов, охраны труда и техники безопасности, энергосбережения и экологических требований.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

## 2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

### *Цель преподавания дисциплины*

Цель преподавания дисциплины: систематизировать знания студентов в области приемов выполнения проектных работ по электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства, жилых и административных зданий, использованию необходимой проектно-конструкторской документации, методики проведения технических и технико-экономических расчетов.

### *Задачи изучения дисциплины*

- научить студентов пользоваться нормативной и конструкторской документацией;
- изучить методику сбора исходных данных для проектирования систем электрификации сельскохозяйственных предприятий;
- освоить современные средства компьютерного проектирования;
- получить навыки применения методов проектирования систем электрификации и автоматизации с учетом охраны труда и техники безопасности, энергосбережения и экологических требований.

Таблица 1 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и содержание компетенции	Индекс компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2 Готовность к участию в проведении исследований рабочих и технологических процессов машин	ИД-1 ПК-2 – использует результаты интеллектуальной деятельности с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности	<b>знать:</b> авторское и патентное право
		<b>уметь:</b> проводить и оформлять патентный поиск; определять тенденции развития техники на основе литературного обзора и патентного поиска
		<b>владеть:</b> навыками оформления патентной и правовой информации для защиты интеллектуальной собственности

ПК-10 Способен участвовать в проектировании и систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозйственных предприятий	ИД-1 ПК-10 - участвует в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозйственных предприятий	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные требования нормативной документации по проектированию систем электрификации;</li> <li>- состав проектной документации и технического задания;</li> <li>- современные методы проектирования и расчета систем электрификации;</li> <li>- методы сравнения вариантов технических решений.</li> </ul>
		<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться нормативной и проектной документацией;</li> <li>- проводить расчеты и выбирать электротехническое оборудование;</li> <li>- применять методики выбора электрических аппаратов и автоматизированных систем управления;</li> <li>- оформлять и читать проектную документацию;</li> <li>- выполнять расчеты для обеспечения безопасности производства работ.</li> </ul>
		<p><b>Владеть навыками:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проектирования систем электрификации предприятий АПК;</li> <li>- выполнения расчетных и графических работ на ПЭВМ;</li> <li>- расчет внутренних электрических проводок предприятий АПК.</li> </ul>

### 3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часов, их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2

Таблица 2 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
			№7	№8
<b>Общая трудоемкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>4</b>	<b>144</b>		<b>144</b>
<b>Контактные занятия</b>	<b>1,5</b>	<b>52</b>		<b>52</b>
Лекции (Л)/ в том числе в интерактивной форме		26/8		26/8
Практические занятия (ПЗ)		26		26
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>1,5</b>	<b>56</b>		<b>92</b>
в том числе:				
самостоятельное изучение тем		13		13
подготовка к практическим занятиям		9		9
РГР		28		28
подготовка к тестированию		6		6
<b>Вид контроля:</b>				<b>Зачет оценкой</b>

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3 - Трудоёмкость модулей и модульных единиц дисциплины

Раздел дисциплины	Всего часов	В том числе		Внеаудиторная работа (СРС)
		лекции	практические занятия	
<b>Модуль 1. Общие вопросы проектирования</b>		<b>6</b>	<b>6</b>	<b>39</b>
<i>Введение</i>		1	1	-
<i>1.1 Проект. Этапы проектирования и современные методы проектирования</i>		1	1	15
<i>1.2 Система нормативной документации для проектирования</i>		2	2	15
<i>1.3 Применение компьютерных технологий для проектирования</i>		2	2	9
<b>Модуль 2. Проектирование электротехнической части проекта</b>		<b>12</b>	<b>12</b>	<b>38</b>
<i>2.1 Состав и объем электротехнической части проекта.</i>		2	-	-
<i>2.2 Классификация помещений по условиям окружающей среды, пожаро- и взрывоопасности.</i>		2	-	4
<i>2.3 Методы определения электрических нагрузок.</i>		4	4	3
<i>2.4 Выбор аппаратуры управления и защиты</i>		4	4	15
<i>2.5 Схемы силовые электрические расположения электрооборудования на плане</i>		-	2	7
<i>2.6 Схемы силовые однолинейные распределительные</i>		-	2	9
<b>Модуль 3. Проектирование выпускной квалификационной работы</b>		<b>8</b>	<b>8</b>	<b>15</b>
<i>3.1 Правила оформления текстовых материалов</i>		4	4	5
<i>3.2 Правила оформления графической части проекта</i>		4	4	10
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>92</b>

##### Содержание модулей дисциплины Модуль

###### 1. Общие вопросы проектирования

**Проект.. Этапы проектирования и современные методы проектирования.** Предмет, задачи, структура и методика изучения учебного курса. Цель и задачи проектирования. Этапы проектирования. Составление задания на проектирование. Порядок согласования и утверждения проектов. Требования к проектам.

**Система нормативной документации для проектирования.** Нормативные материалы (СНиП, НТП, ПУЭ, ПТЭ и ПТБ, СН, ГОСТ, ОСТ, ТУ, каталоги, прейскуранты, ценники). Типовые проекты. Привязка ТП. Общие требования к выполнению проектов.



**Применение компьютерных технологий для проектирования.** Использование типовых компьютерных программ для электротехнических расчетов и подготовка исходных данных (Компас, Dialux, Matlab, MathCad, MicrosoftExcel, AutoCAD).

## **Модуль 2. Проектирование электротехнической части проекта**

**Состав и объем электротехнической части проекта.** Состав и объем электротехнической части проекта. Обозначения в электрических схемах. Виды и типы схем. Правила выполнения электрических схем: структурных, функциональных, принципиальных, соединений, расположения, подключения.

**Классификация помещений по условиям окружающей среды, пожаро- и взрывоопасности.** Классификация помещений. Требования к электрооборудованию. Выбор оборудования по воздействию механических и климатических факторов.

**Методы определения электрических нагрузок.** Электрические нагрузки. Методы расчета мощности электропотребителей: электромеханических систем, систем освещения и облучения, электротехнологических процессов, систем вентиляции и кондиционирования, водоснабжения и др.

**Выбор аппаратов управления и защиты, сечения проводниковых материалов.** Автоматические выключатели. Пусковые аппараты. Расчет рабочих и максимальных токов. Условия выбора аппаратуры одиночных электроприемников и магистральных линий. Выбор сечения проводниковых материалов по допустимому току и условиям прокладки.

## **Модуль 3. Проектирование выпускной квалификационной работы**

**Правила оформления текстовых материалов.** Настройка текстового документа.

Оформление рисунков формул, таблиц, приложений. Состав пояснительной записки ВКР.

**Правила оформления графической части проекта.** Создание чертежей, линии, масштабы, надписи, размеры. Оформление по ГОСТ схем силовых.

### **4.3 Лекционные и практические занятия**

Таблица 4 - Содержание лекционного курса

<b>№ модуля и модульной единицы</b>	<b>Тема лекции</b>	<b>Вид<sup>1</sup> контрольного мероприятия</b>	<b>Кол-во часов/ в т.ч. интерактивных</b>
<b>Модуль 1. Общие вопросы проектирования</b>		Тестирование по модулю 1	<b>8</b>
<i>Введение</i>	<i>Лекция 1.</i> Введение в дисциплину ПСЭ и Э	-	1
<i>1.1 Проект.. Этапы проектирования и современные методы проектирования</i>	<i>Лекция 1.</i> Этапы проектирования. Требования к проектам.	<i>Тестирование</i>	1
<i>1.2 Система нормативной документации для проектирования</i>	<i>Лекция 2.</i> Нормативные материалы	<i>Тестирование</i>	2
<i>1.3 Применение компьютерных технологий для проектирования</i>	<i>Лекция 3.</i> Применение компьютерных технологий для проектирования (Компас, Dialux, Matlab, MathCad, MicrosoftExcel, AutoCAD).	<i>РГР</i>	2
<b>Модуль 2. Проектирование электротехнической части проекта</b>		Тестирование по модулю 2	<b>12</b>
<i>2.1 Состав и объем электро-</i>	<i>Лекция 4.</i> Состав и объем	<i>Тестирование</i>	2

<sup>1</sup>Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

№ модуля и модульной единицы	Тема лекции	Вид <sup>1</sup> контрольного мероприятия	Кол-во часов/ в т.ч. интерактивных
<i>технической части проекта.</i>	электротехнической части проекта.		
2.2 Классификация помещений по условиям окружающей среды, пожаро- и взрывоопасности.	<b>Лекция 5.</b> Выбор оборудования по воздействию механических и климатических факторов.	Тестирование	2
2.3 Методы определения электрических нагрузок	<b>Лекция 6.</b> Расчет электрических нагрузок электромеханических систем, систем освещения и облучения. <b>Лекция 7.</b> Расчет электрических нагрузок электротехнологических процессов, систем вентиляции и кондиционирования, водоснабжения и др.	Решенные задачи	4
2.4 Выбор аппаратов управления и защиты, сечения проводниковых материалов	<b>Лекция 8.</b> Выбор аппаратов управления и защиты. <b>Лекция 9.</b> Выбор сечения проводниковых материалов по допустимому току и условиям прокладки.	РГР Тестирование	4
<b>Модуль 3. Проектирование выпускной квалификационной работы</b>			<b>8/8</b>
3.1 Правила оформления текстовых материалов	<b>Лекция 10.</b> Правила оформления текстовых материалов. <b>Лекция 11.</b> Состав пояснительной записки ВКР.	Тестирование РГР	4/4
3.2 Правила оформления графической части проекта	<b>Лекция 12.</b> Правила оформления графической части проекта <b>Лекция 13.</b> Оформление по ГОСТ схем силовых.	Тестирование РГР	4/4
<b>ВСЕГО</b>			<b>26</b>

Таблица 5 – Содержание практических занятий

№ модуля и модульной единицы	Лабораторные/ практические занятия	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
<b>Модуль 1. Общие вопросы проектирования</b>			<b>8</b>
<i>Введение</i>	<b>Практическое занятие 1.</b> Требования и правила безопасной работы в компьютерном классе. Выдача задания на самостоятельную работу.	Коллоквиум по ТБ	1
1.1 Проект. Этапы проектирования и современные методы проектирования	<b>Практическое занятие 1.</b> Составление технического задания (ТЗ) на устройство или систему управления.	Оформленное ТЗ	1
1.2 Система нормативной документации для проектирования	<b>Практическое занятие 2.</b> Изучение руководящих и нормативных материалов, используемых при проектировании. Оформление патентного поиска.	Тестирование	2
1.3 Применение компьютерных технологий для	<b>Практическое занятие 3.</b> Использование пакета Microsoft Excel для определения электрических нагрузок на вводе в	РГР	2

№ модуля и модульной единицы	Лабораторные/ практические занятия	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
<i>проектирования</i>	<i>помещение.</i>		
<b>Модуль 2.Проектирование электротехнической части проекта</b>			<b>12</b>
<i>2.3 Методы определения электрических нагрузок</i>	<b>Практические занятия 4 и 5.</b> Решение задач на определение силовых нагрузок потребителей.	<i>Решенные задачи</i>	4
<i>2.4 Выбор аппаратуры управления</i>	<b>Практические занятия 6 и 7.</b> Выбор и проверка проводов, аппаратов управления и защиты	<i>РГР</i>	4
<i>2.5 Схемы силовые электрические расположения электрооборудования на плане</i>	<b>Практическое занятие 8.</b> Разработка схемы электрической расположение электрооборудования на плане. Чтение схем.	<i>РГР</i>	2
<i>2.6 Схемы электрические силовые однолинейные распределительные</i>	<b>Практическое занятие 9.</b> Разработка схемы однолинейной силовой распределительной сети. Чтение схем.	<i>РГР</i>	2
<b>Модуль 3.Проектирование выпускной квалификационной работы</b>			<b>Зачет 8</b>
<i>3.1 Правила оформления текстовых материалов</i>	<b>Практические занятия 10 и 11.</b> Организация и содержание выпускной квалификационной работы.	<i>Тестирование</i>	4
<i>3.2 Правила оформления графической части проекта</i>	<b>Практическое занятие 12.</b> Оформление и содержание графической части выпускной квалификационной работы.	<i>Тестирование</i>	2
<i>3.3 Защита РГР, итоговое тестирование</i>	<b>Практическое занятие 13.</b> Сдача зачета с оценкой.	<i>Итоговое тестирование</i>	2
<b>ВСЕГО</b>			<b>26</b>

### Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

Самостоятельная работа студентов (СРС) организуется с целью развития навыков работы с учебной и нормативной литературой, выработки способности вести проектную работу, а также для систематического изучения дисциплины. При изучении дисциплины Проектирование систем электрификации и энергообеспечения рекомендуются следующие формы организации самостоятельной работы студентов:

- организация и использование электронного курса дисциплины размещенного на платформе LMS Moodle (<https://e.kgau.ru/course/view.php?id=3077>);
- работа над теоретическим материалом, прочитанным в лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- выполнение расчетно-графической работы;
- подготовка к тестированию.

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний**

Таблица 6 – Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

№ модуля и модульной единицы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний	Кол-во часов
<b>Модуль 1. Общие вопросы проектирования</b>		<b>20</b>
1.1 Проект. Этапы проектирования и современные методы проектирования	Безопасность и экологичность проектов	8
1.2 Система нормативной документации для проектирования	ПУЭ, ОНТП, СНиП, ГОСТ, патенты РФ	12
<b>Модуль 2. Проектирование электротехнической части проекта</b>		<b>4</b>
2.2 Классификация помещений по условиям окружающей среды, пожаро- и взрывоопасности.	Устройство защитного отключения. Принцип действия, нормируемые параметры.	4
<b>Модуль 3. Проектирование выпускной квалификационной работы</b>		<b>7</b>
3.1 Правила оформления текстовых материалов	ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам	2
3.2 Правила оформления графической части проекта	ГОСТ 21.614-88 Изображения условные графические электрооборудования и проводок на плане. ГОСТ 21.613-88 Силовое электрооборудование. Рабочие чертежи.	5
<b>ИТОГО</b>		<b>31</b>
<b>Подготовка к тестированию (2 часа на модуль)</b>		<b>6</b>
<b>Подготовка к практическим занятиям (3 часа на тему)</b>		<b>27</b>
<b>ВСЕГО</b>		<b>64</b>

**Расчетно-графическая работа**

Таблица 7 – Расчетно-графическая работа

№ модуля и модульной единицы	Перечень и тематика работ, рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
<b>Модуль 1. Общие вопросы проектирования</b>		<b>8</b>
1.1 Проект. Этапы проектирования и современные методы проектирования	Выполнение технического задания (ТЗ)	4
1.3 Применение компьютерных технологий для проектирования	Силовая расчетная схема, План объекта проектирования с нанесением электрооборудования	4
<b>Модуль 2. Проектирование электротехнической части проекта</b>		<b>20</b>
2.4 Выбор аппаратов управления и защиты	Выбор аппаратов защиты для силовой расчетной схемы	12
2.5 Схемы силовые электрические расположения электрооборудования на плане	Оформление схемы расположения оборудования на плане	4
2.6 Схемы электрические силовые	Оформление однолинейной распределительной	4

№ модуля и модульной единицы	Перечень и тематика работ, рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
<i>однолинейные распределительные</i>	<i>схемы силового электрооборудования</i>	
<b>ВСЕГО</b>		<b>28</b>

## 5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Таблица 9 - Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

Компетенции	Лекции	ПЗ	СРС	Другие виды	Вид контроля
<b>ПК-10</b> Способен участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	Все	Все	Подготовка к практическим занятиям	РГР	Тестирование, решение задач

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Учебно-методическая литература

1. Т. Н. Бастрон, Проектирование систем электрификации сельскохозяйственных производств: [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 311400 - "Электрификация и автоматизация сельского хозяйства"]; Федерал.агентство по сел. хоз-ву, Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск :КрасГАУ, 2005.-383с.

2.Т. Н. Бастрон, Проектирование инженерных систем сельских жилых домов, Красноярск :КрасГАУ, 2004.-130с.

Карта обеспеченности литературой приведена в таблице 10.

### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. Сайт НП «АВОК» [электронный ресурс]: <http://www.abok.ru>
2. Научная электронная библиотека «eLibrary» <http://elibrary.ru/>.
3. Проектирование/ практика приводной техники [download.sew-evrodrive.com](http://download.sew-evrodrive.com)

### Программное обеспечение

1. Windows 7 Enterprise (бессрочная лицензия)
2. Офисный пакет Office 2007 RussianOpenLicensePack (Академическая лицензия №44937729 от 15.12.2008)
3. MS Open License Office Access 2007 (Лицензияакадемическая №45965845 31.10.2011)
4. Kaspersky Endpoint Security длябизнеса. Стандартный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Eduicational License (лицензия 17E0-171204-043145-330-825 с 12.04.2017 до 12.12.2019)
5. Свободно распространяемое программное обеспечение: Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования), Notepad++, Офисный пакет LibreOffice 6.2.1., Gimp, LibreCad, Modelio.

Таблица 10 – Карта обеспеченности литературой

Кафедра системозаэнергетики

Направление подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», «Электрооборудование и электротехнологии в АПК», очная форма обучения

Дисциплина «Проектирование систем электрификации и энергообеспечения»

Вид занятий	Наименование	Авторы	Издательство	Год издания	Вид издания		Место хранения		Необходимое количество экз.	Количество экз. в вузе
					Печ.	Электр	Библ.	Каф.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Лекции, СРС	Проектирование систем электрификации сельскохозяйственных производств : [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 311400 - "Электрификация и автоматизация сельского хозяйства"] Федерал.агентство по сел. хоз-ву, -383 с.	Т. Н. Бастрон [и др.] ; под общ.ред. Н. В. Цугленка	Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск: КрасГАУ	2005	+	+	+	+	30	71
ПЗ, СРС	Проектирование инженерных систем сельских жилых домов	А.В. Бастрон, Т.Н. Бастрон., Я.А. Кунгс, Н.В. Цугленок и др.	Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск	2004	+		+	+	30	50+ИРБИС

Директор Научной библиотеки  Зорина Р.А.



## 7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

**Текущая аттестация** знаний студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах: тестирование; письменное домашнее задание (РГР); оценка личностных качеств (аккуратность, инициативность, своевременная сдача работ и тестирования).

**Промежуточная аттестация** проходит в форме зачета с оценкой в виде итогового тестирования.

Оценка знаний, умений, навыков и заявленных компетенций при изучении дисциплины «Проектирование систем электрификации и энергообеспечения» формируется на основании результатов модульно-рейтинговой системы контроля знаний студентов по следующей схеме:

Посещение аудиторного занятия – 2 балл \* 25 = 50 баллов

Контрольные работы (тестирование) – 10 баллов \* 3 = 30 баллов

Выполнение РГР – 20 баллов

**Диф.зачет** по дисциплине проводится по набранным баллам.

Для допуска к зачету необходимо выполнить домашнее задание.

В случае своевременного выполнения всех заданий зачет выставляется автоматически по сумме набранных баллов.

### **Шкала оценки:**

от 60 до 73 – удовлетворительно

от 74 до 86 – хорошо

от 87 до 100 – отлично

При недостаточном количестве баллов для получения зачета обучающийся сдает зачет устно по трем вопросам из разных модулей. Максимальное количество дополнительных баллов за сдачу устного зачета 15 баллов.

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1-20 Лекционный зал Стационарная мультимедийная установка, компьютер, парты, лавки, меловая доска.

1-14 Лаборатория Электропривода: Специализированные лабораторные стенды по исследованию механических и электрических характеристик электродвигателей и электро-приводов производственных процессов – 12 шт Электродвигатели постоянного и переменного тока, генераторы, Щит «РУС», Вольтметр В7-27/1, Вольтметр В-27-10, Осциллограф 3015, Прибор КСП414408, Измерительный комплект К-505, Измеритель регистратор ИС-203,4, Регулятор напряжения 02-05, Прибор В7-26, Измеритель температуры и влажности Center 315, Измеритель параметров микроклимата ТКА-ПКМ модель 62, Преобразователь частоты CombiVario, Компьютер Cjre i32120/4096/1024/DVDRW/мон. LG E2442T, Мультимед. Комплект: проектор kD945VX, потолочное крепление, экран ScreenMedia 183\*244 см, Источник бесперебойного питания ipponStartPowerPro 2000, Телевизор Aiwa 42LE, Типовой комплект учебного оборудования "Асинхронный электропривод", Типовой комплект учебного оборудования "Электропривод постоянного тока", Типовой комплект учебного оборудования "ПЛК-ОВЕН".

1-19 Компьютерный класс; Переносная мультимедийная установка, меловая доска, принтер, компьютеры с выходом в интернет;

1-06 Читальный зал библиотеки Парты, учебно-методическая литература, компьютерная техника с подключением к Интернет.



## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

### Методические указания для обучающихся

**Теоретическую часть дисциплины** «Проектирование систем электрификации и энергообеспечения» можно изучать в виде традиционных занятий или с использованием дистанционных образовательных технологий, пользуясь Электронным учебно-методическим комплексом на платформе LMS Moodle.

Теоретический материал лекций закрепляется при выполнении практических занятий, решением инженерных задач; самостоятельной работой – выполнением РГР, контролем по тестовым заданиям по материалам каждого модуля.

Во время чтения лекций преподаватель пользуется комплектом презентационного материала по всем темам изучаемой дисциплины, которые имеются в учебно-методическом комплексе дисциплины, способствующим углублению получаемых знаний и навыков, служащих для лучшего усвоения материала лекций. До начала лекции необходимо распечатать презентацию для формирования конспекта лекции.

**На практическом занятии** студент обязан проявить компетентностный подход, т.е. показать не только знание материала по теме, но уметь пользоваться нормативной и справочной литературой. Для подготовки к практическим занятиям нужно пользоваться методическими материалами, указанными ЭУМКД.

**Трудоемкость модулей** и видов учебной работы по дисциплине принята за 100 единиц и приведена в разделе 7. Для допуска к аттестации требуется обязательное выполнение минимального объема текущей работы:

- посещение лекций и практических занятий не менее 60%;
- выполнение и защиту всех расчетных заданий.

**Самостоятельная работа** нацелена прежде всего на развитие опыта творческой деятельности, приучает студентов видеть в необычных ситуациях уже известные им законы, самостоятельно программировать собственную познавательную деятельность по применению знания в новых условиях. Задание на РГР выдается на первом практическом занятии (табл. 5). Консультации и аттестация проводятся на практических занятиях.

### 9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению**:  
размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;  
присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;  
выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху**:  
надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата**:  
возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Категории студентов	Формы
С нарушение слуха	<ul style="list-style-type: none"> <li>• в печатной форме;</li> <li>• в форме электронного документа;</li> </ul>
С нарушением зрения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• в печатной форме увеличенных шрифтом;</li> <li>• в форме электронного документа;</li> <li>• в форме аудиофайла;</li> </ul>
С нарушением опорно-двигательного аппарата	<ul style="list-style-type: none"> <li>• в печатной форме;</li> <li>• в форме электронного документа;</li> <li>• в форме аудиофайла.</li> </ul>

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

РЕЦЕНЗИЯ  
НА РАБОЧУЮ УЧЕБНУЮ ПРОГРАММУ

Дисциплина Проектирование систем электрификации и энергоснабжения  
 Направление подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»  
 Направленность (профиль) «Электрооборудование и электротехнологии в АПК»

Соответствие логической и содержательно-методической взаимосвязи данной дисциплины с другими частями ОПОП	<u>Соответствует</u> Не соответствует
Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (указать конкретно номера компетенций)	<u>ПК-10, ПК-2</u>
Соответствие аудиторной и самостоятельной нагрузки учебному плану	<u>Соответствует</u> Не соответствует
Процент лекционных занятий от аудиторной нагрузки (указать конкретно)	<u>50</u>
Последовательность и логичность изучения модулей дисциплины	<u>Соответствует</u> Не соответствует
Наличие междисциплинарных связей с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	<u>Присутствуют</u> Отсутствуют
Соответствие видов самостоятельной работы требованиям к выпускникам в ФГОС	<u>Соответствует</u> Не соответствует
Соответствие диагностических средств (экзаменационных билетов, тестов, комплексных контрольных заданий и др.) требованиям к выпускнику по данной ОПОП	<u>Соответствует</u> Не соответствует
Использование активных и интерактивных форм проведения занятий (указать конкретно)	<u>Проектная</u>
Учебно-методическое и информационное обеспечение	<u>Соответствует</u> Не соответствует
Материально-техническое обеспечение данной дисциплины	<u>Соответствует</u> Не соответствует

Дополнения:

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: Считаю, что вышеуказанная рабочая учебная программа соответствует указанному направлению и направленности (профилю) подготовки.

Рецензент Тимофеев Г.С. начальник службы электрических режимов ПО ЦУС филиала НАО "МРСК Сибири" «Красноярскэнерго»

\_\_\_\_\_

