

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.03.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ**

**Направление подготовки (специальность) 35.03.06 Агроинженерия**

**Профиль подготовки (специализация) Электрооборудование и электротехнологии**

**Квалификация выпускника бакалавр**

**Форма обучения очная**

### 1. Цели освоения дисциплины

- по использованию основных приемов выполнения проектных работ по энергообеспечению;
- по использованию необходимой проектно-конструкторской документации.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.01 Проектирование систем энергообеспечения относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Проектирование систем энергообеспечения» является основополагающей, представлен в таблице 2.2.

**Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины**

Компетенция	Дисциплина
ПК-4	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (работа бакалавра)
ПК-8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (работа бакалавра)

**Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины**

Компетенция	Дисциплина
ПК-4	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (работа бакалавра)
ПК-8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (работа бакалавра)

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

**Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
--------------------------------	--	--

<p>ПК-4 Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве.</p>	<p>ПК-4.1 Выполняет работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве</p>	<p><i>Знать:</i>  виды возобновляемых и альтернативных источников энергии. - принципы снижения энергозатрат с помощью архитектурно-строительных и конструктивных приемов, инженерных и технических решений на основе альтернативного теплоснабжения. - специфику использования солнечной, геотермальной и ветровой энергии в системах теплоснабжения, производства биогаза, преимущества и недостатки возобновляемых источников энергии. - расчет и выбор основного оборудования энергосберегающих установок и их конструирование. - определять ресурсы для возобновляемых источников. - расчет солнечной радиации, падающей на коллектор, расчет коллектора, теплообменника, бака-аккумулятора. - принципы проектирования систем солнечного и геотермального теплоснабжения, биогазоснабжения. - основные критерии оценки технико-экономической эффективности альтернативных систем теплоснабжения.</p> <p><i>Уметь:</i>  проектировать системы обеспечения микроклимата с использованием возобновляемых источников энергии.</p> <p><i>Владеть:</i>  методами расчетов технических показателей систем энергообеспечения сооружений.</p>
---	---	--

<p>ПК-8 Способен участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий.</p>	<p>ПК-8.1 Участвует в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий</p>	<p><i>Знать:</i> основные требования нормативной документации по проектированию систем энергообеспечения сельскохозяйственных потребителей; - современные методы проектирования и расчета систем энергообеспечения; - методы сравнения вариантов технических решений; методы оптимального построения систем;</p> <p><i>Уметь:</i> пользоваться нормативной и проектной документацией; - проводить расчеты токов нагрузки и коротких замыканий, тепловых потоков в системах энергообеспечения; - применять методики выбора электрических аппаратов, теплотехнических устройств, устройств нетрадиционной энергетики; - выполнять расчеты для обеспечения безопасности производства работ;</p> <p><i>Владеть:</i> навыками расчета электрических и тепловых нагрузок; - навыками расчета электрических и тепловых сетей предприятия; - навыками проектирования систем для обеспечения энергией предприятий сельскохозяйственных потребителей с использованием информационных технологий.</p>
---	---	--

#### 4. Объем дисциплины

Объем дисциплины Б1.В.ДВ.03.01 Проектирование систем энергообеспечения составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), (216 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы**

Вид учебной работы	Итого КР	Итого СР	Семестр №7		Семестр №8	
			КР	СР	КР	СР
Лекции (Л)	32		18		14	
Лабораторные работы (ЛР)	42		16		26	
Практические занятия (ПЗ)						
Семинары(С)						
Курсовое проектирование (КП)						
Самостоятельная работа		136		72		64
Промежуточная аттестация	6		2		4	
Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	Зачёт		Экзамен	
Всего	80	136	36	72	44	64

#### 5. Структура и содержание дисциплины

Структура и содержание дисциплины представлены в таблице 5.1.

**Таблица 5.1 – Структура и содержание дисциплины**

Наименование тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы							Коды формируемых компетенций, код индикатора достижения компетенции		
		лекции	Лабораторная работа	Практические занятия	семинары	Курсовое проектирование	индивидуальные домашние задания (контрольные работы)	Самостоятельное изучение вопросов		подготовка к занятиям	Промежуточная аттестация
Тема 1. Расчет тепловой мощности системы отопления	7		2					6			ПК-4.1, ПК-8.1



Тема 15. Исследование инжекционной газовой горелки инфракрасного излучения	7	2									
Тема 16. Регулирование давления газа в сетях	7	2									ПК-4.1, ПК-8.1
Тема 17. Расчет тепловой мощности системы отопления	8		2					2			ПК-4.1, ПК-8.1
Тема 18. Определение коэффициента теплопередачи нагревательного прибора	8		2					6			ПК-4.1, ПК-8.1
Тема 19. Определение коэффициента затекания воды в нагревательный прибор	8		2					6			ПК-4.1, ПК-8.1
Тема 20. Определение коэффициента теплоотдачи нагревательного прибора	8		2					4			ПК-4.1, ПК-8.1
Тема 21. Расчет воздухообмена и воздухораспределения в помещениях	8		2					6			ПК-4.1, ПК-8.1
Тема 22. Аэродинамический расчет воздухопроводов	8	2	2					2			ПК-4.1, ПК-8.1
Тема 23. Определение расчетных расходов горячей воды и теплоты	8		2					6			ПК-4.1, ПК-8.1
Тема 24. Регулирование тепловой нагрузки	8	2	2					6			ПК-4.1, ПК-8.1
Тема 25. Гидравлический расчет подающих теплопроводов системы горячего водоснабжения	8	2	2					6			ПК-4.1, ПК-8.1
Тема 26. Общая характеристика газообразного топлива	8	4	2					8			ПК-4.1, ПК-8.1
Тема 27. Основные свойства и состав газообразного топлива	8	2	2					8			ПК-4.1, ПК-8.1

Тема 28. Горение газов	8	2	2					2			ПК-4.1, ПК-8.1
Тема 29. Защита газопроводов от коррозии	8		2					2			ПК-4.1, ПК-8.1
<b>Контактная работа</b>	8	14	26							4	х
<b>Самостоятельная работа</b>	8							64			х
<b>Объем дисциплины в семестре</b>	8	14	26					64		4	х
<b>Всего по дисциплине</b>		32	42					136		6	

### 5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Не предусмотрено

### 5.3. Темы индивидуальных домашних заданий (контрольных работ)

Не предусмотрено

### 5.4 Вопросы для самостоятельного изучения по очной форме обучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопросов	Объем, академические часы
1	Расчет тепловой мощности системы отопления	Принцип действия смесительной установки.	6
2	Определение коэффициента теплопередачи нагревательного прибора	Каковы функции циркуляционного, смесительного, повысительного и подпиточного насосов в системах водяного отопления?	6
3	Определение коэффициента затекания воды в нагревательный прибор	Понятие коэффициента затекания	6
4	Определение коэффициента теплоотдачи нагревательного прибора	Цель гидравлического расчета системы отопления	3
5	Расчет воздухообмена и воздухораспределения в помещениях	Что выражает характеристика сопротивления и как она определяется?	6
6	Аэродинамический расчет воздухопроводов	Как определить число элементов отопительного прибора?	8
7	Определение расчетных расходов горячей воды и теплоты	Определение расходов теплоты	6

8	Гидравлический расчет подающих теплопроводов системы горячего водоснабжения	Водоподготовка в системах ГВС.	4
9	Общая характеристика газообразного топлива	Центральное регулирование однородной тепловой нагрузки	4
10	Основные свойства и состав газообразного топлива	Методы регулирования в системах теплоснабжения	4
11	Горение газов	Трубопроводы и оборудование систем ГВСм	8
12	Защита газопроводов от коррозии	Современные системы горячего водоснабжения.	10
13	Регуляторы давления газа	Центральные тепловые пункты	1
14	Расчет тепловой мощности системы отопления	Принцип действия смесительной установки.	2
15	Определение коэффициента теплопередачи нагревательного прибора	Каковы функции циркуляционного, смесительного, повысительного и подпиточного насосов в системах водяного отопления?	6
16	Определение коэффициента затекания воды в нагревательный прибор	Понятие коэффициента затекания.	6
17	Определение коэффициента теплоотдачи нагревательного прибора	Цель гидравлического расчета системы отопления	4
18	Расчет воздухообмена и воздухораспределения в помещениях	Что выражает характеристика сопротивления и как она определяется?	6
19	Аэродинамический расчет воздухопроводов	Как определить число элементов отопительного прибора?	2
20	Определение расчетных расходов горячей воды и теплоты	Определение расходов теплоты.	6
21	Регулирование тепловой нагрузки	Однотрубные системы теплоснабжения.	6

22	Гидравлический расчет подающих теплопроводов системы горячего водоснабжения	Водоподготовка в системах ГВС.	6
23	Общая характеристика газообразного топлива	Центральное регулирование однородной тепловой нагрузки.	8
24	Основные свойства и состав газообразного топлива	Методы регулирования в системах теплоснабжения	8
25	Горение газов	Горение газов	2
26	Защита газопроводов от коррозии	Защита газопроводов от коррозии	2
Всего			136

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Змеев, А.Я. Проектирование систем электрификации [Текст]: учеб. пособие для вузов/ А.Я. Змеев, К.М. Усанов, В.А. Каргин. – Саратов: Сарат. гос. агр. ун-т, 2016. –135с.: ил. – 10000экз.– ISBN 5-7011-0242-4.

2.Свистунов В.М., Пушняков Н.К. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха объектов агропромышленного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства. – СПб.: Политехника, 2017. – 423 с.

### **6.2 Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети. – [Текст] М.: Издательский дом МЭИ, 2016. – 472 с.

2. Полонский В.М., Титов Г.И., Полонский А.В. Автономное теплоснабжение. [Текст] М.: Издательство АСВ, 2016. – 152 с.

### **6.3 Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины**

- тематическое содержание дисциплины

#### **7. Требования к материально-техническому и учебно-методическому содержанию дисциплины**

##### **7.1 Учебные аудитории для проведения учебных занятий по дисциплине**

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации, укомплектованной специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Занятия семинарского типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий семинарского типа, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещениях для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Учебное оборудование хранится и обслуживается в помещениях для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

##### **7.2 Перечень оборудования и технических средств обучения по дисциплине**

1. Занятия лекционного типа проводятся в аудитории, оборудованной мультимедийным оборудованием: мультимедиапроектором Mizubichi, экраном; компьютером, включающим системный блок, монитор, клавиатуру, мышь; учебной доской.

2. Занятия семинарского типа (практические работы) проводятся в аудиториях, оборудованных учебной доской, рабочим местом преподавателя (стол, стул), а также посадочными местами для обучающихся, число которых соответствует численности обучающихся в группе.

##### **7.3 Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)

2. MS Office

##### **7.4 Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы**

1. Консультант + .

2. Гарант .

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 813)

Разработал(и):

Доцент, к.с/х.н.  Бибарсов В.Ю.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электротехнологии и электрооборудования, протокол №7 от 18.03.2019г.

Зав. кафедрой  Рахимжанова И.А.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании учебно-методической комиссии инженерного факультета, протокол № 1 от 30.08.2019

Председатель учебно-методической комиссии инженерного факультета  Асманкин Е.М.

## Дополнения и изменения

в рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.03.01 Проектирование систем энергообеспечения на 2020 - 2021 учебный год.

В программу вносятся следующие изменения: без изменений

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электротехнологии и электрооборудования, протокол № 5 от 04.02.2020 г.

Зав. кафедрой



Рахимжанова И.А.

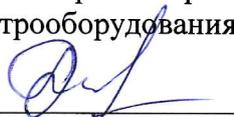
## Дополнения и изменения

в рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.03.01 Проектирование систем энергообеспечения на 2021 - 2022 учебный год.

В программу вносятся следующие изменения: без изменения

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электротехнологии и электрооборудования, протокол № 6 от 02.02.2021 г.

Зав. кафедрой



Рахимжанова И.А.