

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.02 ТЕПЛОМАССОБМЕН**

**Направление подготовки (специальность) 35.03.06 Агроинженерия**

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

**Квалификация выпускника бакалавр**

**Форма обучения заочная**

### 1. Цели освоения дисциплины

- формирование у студентов навыков расчета процессов переноса теплоты и массы
- использования законов тепломассообмена в профессиональной деятельности.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.02 Тепломассообмен относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Тепломассообмен» является основополагающей, представлен в таблице 2.2.

**Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины**

Компетенция	Дисциплина
-------------	------------

**Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины**

Компетенция	Дисциплина
ПК-4	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (работа бакалавра) Проектирование систем энергообеспечения
ПК-8	Энергосиловое оборудование Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (работа бакалавра) Проектирование систем энергообеспечения

### 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-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>
---	---	--

<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>
---	---	---



Тема 2. Стационарная теплопроводность	4		2					8	2		ПК-4.1, ПК-8.1
Тема 3. Нестационарная теплопроводность	4		2					8	2		ПК-4.1, ПК-8.1
Тема 4. Основы конвективного теплообмена	4	2	2					8	2		ПК-4.1, ПК-8.1
Тема 5. Критериальные уравнения конвективного теплообмена	4							8	2		ПК-4.1, ПК-8.1
Тема 6. Теплообмен при фазовых переходах	4							8	2		ПК-4.1, ПК-8.1
Тема 7. Теплообмен излучением	4	2	2					20	4		ПК-4.1, ПК-8.1
Тема 8. Теплообменные аппараты	4		2				18	20	4		ПК-4.1, ПК-8.1
<b>Контактная работа</b>	4	6	10							2	х
<b>Самостоятельная работа</b>	4						18	88	20		х
<b>Объем дисциплины в семестре</b>	4	6	10				18	88	20	2	х
<b>Всего по дисциплине</b>		6	10				18	88	20	2	

### 5.2. Темы курсовых работ (проектов)

РГР - Расчет рекуперативного теплообменного аппарата

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

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

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопросов	Объем, академические часы
1	Основные законы теплопроводности	Коэффициент массоотдачи. Аналогия процессов переноса массы, теплоты и количества движения	8
2	Стационарная теплопроводность	Теплопроводность при наличии внутренних источников теплоты Критический диаметр цилиндрической стенки	8
3	Нестационарная теплопроводность	Температурное поле в процессе охлаждения (нагрева) бесконечно длинного цилиндра и шара	8
4	Основы конвективного теплообмена	Ламинарный и турбулентный режимы течения. Уравнения Рейнольдса	8

5	Критериальные уравнения конвективного теплообмена	Приведение дифференциальных уравнений конвективного теплообмена и условий однозначности к безразмерному виду	8
6	Теплообмен при фазовых переходах	Теория плёночной конденсации на охлаждаемой вертикальной стенке (Теория Нуссельта). Влияние различных факторов на теплоотдачу при ламинарном течении плёнки	8
7	Теплообмен излучением	Поглощательная и отражательная способности тел. Степень черноты.	20
8	Теплообменные аппараты	Аппараты смешивающего типа	20
Всего			88

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

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

1. Амерханов Р. А., Драганов Б. Х. Теплотехника: Учебник для вузов. — 2-е изд., перераб. и доп.— М.: 2006. — 432 с.: ил.

2. Тепло- и хладотехника : учебное пособие / С. В. Бутова, В. В. Воронцов, М. Н. Шахова [и др.]. — Воронеж : ВГАУ, 2016. — 247 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/178913>

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

1. Буянов, О. Н. Тепло- и хладоснабжение предприятий пищевой промышленности: учебное пособие / О. Н. Буянов. — Кемерово : КемГУ, 2006. — 282 с. — ISBN 5-89289-412-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4683>

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

Методические материалы включающие:

- тематическое содержание дисциплины;
- конспект лекций;
- методические указания по выполнению лабораторных работ;
- методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних заданий (контрольных работ).

## **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**

Стенды специализированной аудитории "Лаборатория теплотехники"

### **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. .

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)

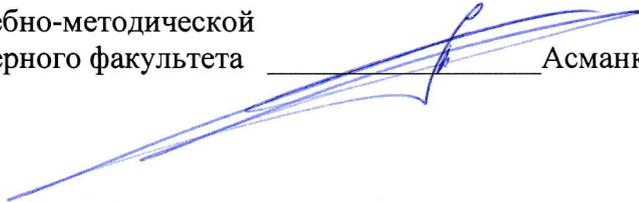
Разработал(и):

Профессор, д.с/х.н.  Рахимжанова И.А.

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.

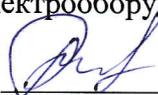
## Дополнения и изменения

в рабочей программе дисциплины Б1.В.02 Тепломассообмен 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



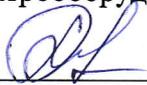
Рахимжанова И.А.

## Дополнения и изменения

в рабочей программе дисциплины Б1.В.02 Тепломассообмен 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.