

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ**

  
**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан энергетического факультета  
С.А. Иванова  
20 марта 2019 г.

Кафедра Энергообеспечения и автоматизации технологических процессов

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.03 МИКРОКЛИМАТ ПОМЕЩЕНИЙ**

Направление подготовки **35.03.06. Агроинженерия**

Профиль **Электротеплообеспечение муниципальных образований**

Уровень высшего образования – бакалавриат (академический)

Квалификация – бакалавр

Форма обучения – очная

Челябинск  
2019

Рабочая программа дисциплины Б1.В.03 «Микроклимат помещений» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 20.10.2015 г. № 1172. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.06 Агроинженерия, профиль – Электротеплообеспечение муниципальных образований.**

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Составитель – д.т.н., профессор Круглов Г.А.,  
к.т.н., доцент Афонькина В.А.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры энергообеспечения и автоматизации технологических процессов

«06» марта 2019 г. (протокол № 7).

Зав. кафедрой «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов», профессор, д.т.н.

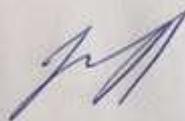


В. М. Попов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией энергетического факультета

«06» марта 2019 г. (протокол № 5).

Председатель методической комиссии энергетического факультета,  
кандидат технических наук, доцент



В. А. Захаров

Директор Научной библиотеки



Е. Л. Лебедева

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП .....	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины.....	4
1.2.	Компетенции и индикаторы их достижений .....	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП.....	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы .....	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы .....	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам.....	5
4.	Структура и содержание дисциплины.....	6
4.1.	Содержание дисциплины .....	6
4.2.	Содержание лекций.....	6
4.3.	Содержание лабораторных занятий .....	7
4.4.	Содержание практических занятий .....	7
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся.....	7
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	8
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	8
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины .....	8
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины .....	9
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	9
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	10
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	10
	Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся .....	11
	Лист регистрации изменений .....	21

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

## 1.1 Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия должен быть подготовлен к следующим типам задач профессиональной деятельности: производственно-технологической проектной.

**Цель дисциплины** – сформировать у обучающегося систему знаний в области формирования нормируемых параметров микроклимата в помещениях.

**Задачи дисциплины** – изучить способы формирования нормируемых параметров микроклимата в помещениях.

## 1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

УДК – 1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1 <sub>УК-1</sub> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	знания	Обучающийся должен знать: как анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, и осуществлять декомпозицию задачи – (Б1.В.03-3.1)
	умения	Обучающийся должен уметь: анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, и осуществлять декомпозицию задачи — (Б1.В.03-У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками анализа задачи, выделяя ее базовые составляющие, и осуществлять декомпозицию задачи – (Б1.В.03-Н.1)

ПКР-8 Способен участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1 <sub>ПК-8</sub> Участвует в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	знания	Обучающийся должен знать: как обосновать и реализовать проектирование систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий – (Б1.В.03-3.2)
	умения	Обучающийся должен уметь: обосновать и реализовать проектирование систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий — (Б1.В.03-У.2)
	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками обоснования и реализации проектирования систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий – (Б1.В.03-Н.2)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Микроклимат помещений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений профессиональной образовательной программы бакалавриата.

### 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 5 зачетных единиц (ЗЕТ), 180 академических часа (далее часов). Дисциплина изучается в 6 семестре.

#### 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>56</b>
<i>В том числе:</i>	
<i>Лекции (Л)</i>	<b>28</b>
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	<b>28</b>
<i>Лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	<b>-</b>
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>97</b>
<b>Контроль</b>	<b>27</b>
<b>Итого</b>	<b>180</b>

#### 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Раздел 1. Микроклимат помещения</b>							
1.1	Введение	2	2	х	х	х	х
1.2.	Микроклимат помещения.	19	4	х	6	9	х
1.3.	Тепловлажностный и воздушный режимы помещений.	22	4	х	4	14	х
1.4.	Естественная и механическая вентиляция	28	6	х	4	20	х
1.5.	Вентиляционные системы	44	4	х	4	36	х
1.6	Вентиляторы	28	6	х	6	16	х
1.7	Калориферы	12	4	х	4	4	х
	Контроль	<b>27</b>	<b>х</b>	<b>х</b>	<b>х</b>	<b>х</b>	<b>27</b>
	<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>28</b>	<b>х</b>	<b>28</b>	<b>97</b>	<b>27</b>

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Микроклимат помещений

##### Введение

Роль параметров микроклимата помещения в жизнедеятельности человека и животного

##### Тепловлажностный и воздушный режим помещений

Характеристика факторов и процессов, формирующих тепловлажностный и воздушный режим помещения. Тепловой баланс помещения. Характеристики влажности воздуха. Воздухообмен в помещении.

##### Микроклимат помещения

Параметры микроклимата помещения. Параметры наружного воздуха. Внутренние и внешние возмущающие факторы, компенсация возмущений. Допустимые и комфортные параметры микроклимата.

##### Естественная и механическая вентиляция

Принцип работы гравитационной системы вентиляции. Гравитационное (располагаемое) давление. Понятие и определение положения плоскости равных давлений. Аэрация зданий.

Классификация видов вентиляции: приточная и вытяжная, местная и общеобменная, естественная и механическая, канальная и бесканальная. Выбор вида вентиляции для административных и промышленных зданий. Воздушное отопление, совмещенное с вентиляцией.

##### Вентиляционные системы

Классификация систем. Конструкция приточных и вытяжных камер. Воздухозаборные и воздуховыбросные устройства. Воздуховоды: конструкции, материал, устройства равномерной раздачи. Аэродинамический расчет вентиляционных систем.

##### Вентиляторы

Классификация, конструкции, рабочие характеристики вентиляторов, мощность привода. Работа вентилятора в сети, последовательная и параллельная работа вентиляторов на одну сеть.

##### Калориферы

Принципиальные схемы, конструкции, расчет, обвязка калориферов, защита от замерзания

### 4.2. Содержание лекций

№ темы	Краткое содержание лекций	Количество часов
1	<b>Введение. Микроклимат помещения</b> Роль параметров микроклимата в жизнедеятельности человека и животного. Параметры микроклимата помещения.	2
2	<b>Микроклимат помещения</b> Параметры наружного воздуха. Внутренние и внешние возмущающие факторы, компенсации возмущений. Допустимые и комфортные параметры микроклимата.	4
3	<b>Тепловлажностный и воздушный и режим помещений</b> Характеристика факторов и процессов, формирующих тепловлажностный и воздушный и режимы помещения. Тепловой баланс помещения. Характеристики влажного воздуха. Воздухообмен в помещении.	4
4	<b>Естественная и механическая вентиляция</b> Принципы работы гравитационной системы вентиляции. гравитационное (располагаемое) давление. Понятие и определение положения плоскости равных давлений. Аэрация зданий. классификация видов вентиляции: приточная и вытяжная, местная и общеобменная, естественная и механическая, канальная и бесканальная.	4

5	<b>Естественная и механическая вентиляция</b> Выбор вида вентиляции для административных и промышленных зданий. Воздушное отопление, совмещенное с вентиляцией.	2
6	<b>Вентиляционные системы</b> Классификация систем. Конструкции приточных и вытяжных камер. Воздухозаборные и воздуховыбросные устройства. Воздуховоды: конструкции, материал, устройства равномерной раздачи.	2
7	<b>Вентиляционные системы</b> Аэродинамический расчет вентиляционных систем.	2
8	<b>Вентиляторы</b> Классификация, конструкции, рабочие характеристики вентиляторов, мощность привода. Работа вентилятора в сети, последовательная и параллельная работа вентиляторов на одну сеть.	6
9	<b>Калориферы</b> Принципиальные схемы, конструкции, расчет, обвязка калориферов, защита от замерзания.	2
	<b>Итого</b>	<b>28</b>

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом лабораторные занятия не предусмотрены

### 4.4. Содержание практических занятий

№ п.п.	Наименование практических занятий	Количество часов
1	Тепловой баланс помещений. Расчет мощности отопления здания.	2
2	Расчет воздухообмена здания.	2
3	I-d диаграмма влажного воздуха.	4
4	Воздушное отопление, совмещенное с вентиляцией.	2
5	Аэродинамический расчет вентиляционной сети.	4
6	Выбор вентилятора, определение мощности привода вентилятора.	2
7	Выбор калорифера	2
	<b>Всего</b>	<b>28</b>

### 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

#### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к практическим занятиям	24
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	53
Подготовка к промежуточной аттестации	20
<b>Итого</b>	<b>97</b>

#### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№п.п.	Наименование тем или вопросов	Количество часов
1	Определение параметров микроклимата помещения	6
2	Тепловой баланс помещения. Воздухообмен в помещении.	26
3	Расчет воздушного отопления, совмещенного с вентиляцией	30
4	Вентиляционные системы	16
5	Вентиляторы	17
6	Калориферы	8
	<b>Итого</b>	<b>97</b>

#### 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Микроклимат помещений" [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению подготовки бакалавров 35.03.06 Агроинженерия. Профиль Электротеплообеспечение муниципальных образований. Форма обучения - очная / сост. Г. А. Круглов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 56 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 41 (11 назв.). Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tvgs/34.pdf>

#### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

#### 7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

##### Основная:

1. Круглов Г. А. Теплотехника [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова - Москва: Лань, 2012 - 208 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3900](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3900).

2. Теплонасосные установки в отраслях агропромышленного комплекса [Электронный ресурс]: учебник / Б. С. Бабакин [и др.]; под ред. Ю. А. Фатыхова - Москва: Лань", 2014 - 328 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=39143](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=39143)

## Дополнительная:

1. Беккер А. Системы вентиляции [Электронный ресурс] / А. Беккер - Москва: РИЦ "Техносфера", 2007 - 252 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=88984>
2. Вентиляция промышленных зданий и сооружений [Электронный ресурс] - Нижний Новгород: ННГАСУ, 2011 - 179 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427461>
3. Раяк М. Б. Развитие зарубежных и отечественных систем отопления и вентиляции гражданских и производственных зданий [Электронный ресурс] / М.Б. Раяк - Москва: Новости теплоснабжения, 2007 - 183 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=56225>.
4. Феткуллов М. Р. Автономные системы теплоснабжения [Электронный ресурс] / М.Р. Феткуллов - Ульяновск: УлГТУ, 2011 - 158 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363224>

## 8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://yoypay.pf>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru/>
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>.
5. Учебный сайт <http://test-exam.ru>.
6. <http://www.mcx.ru> – сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.
7. <http://www.agrots.ru> – сайт ЗАО «АгроТрейдСервис».
8. <http://www.eac-agro.ru> – сайт компании «Евро Агросоюз».
9. <http://www.technik.ownsite.ru> – сайт компании «КОЛИН-М».
10. <http://www.momentum.ru> – сайт НТЦ «ПРИВОДНАЯ ТЕХНИКА».
11. <http://www.controltechniques.ru> – сайт НТЦ «ПРИВОДНАЯ ТЕХНИКА».
12. <http://www.elemer.ru> – сайт НПП «ЭЛЕМЕР».
13. <http://www.jumo.ru> – сайт ООО фирмы ЮМО.
14. <http://www.owen.ru> – сайт фирмы «ОВЕН».
15. <http://www.schneider-electric.ru> – сайт компании «Schneider-Electric».
16. интернет-журнал «Сельское хозяйство в России» <http://www.selhozrf.ru>.
17. <http://www.datsys.ru> – интернет версия журнала «Датчики и системы».

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Микроклимат помещений" [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению подготовки бакалавров 35.03.06 Агроинженерия. Профиль Электротеплообеспечение муниципальных образований. Форма обучения - очная / сост. Г. А. Круглов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. — 56 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 41 (11 назв.). Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tvgs/34.pdf>

## **10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем,**

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- КонсультантПлюс (справочные правовые системы);
- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).
- MyTestX10.2.

Программное обеспечение: MSOffice, Windows

## **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

### **Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения**

1. Учебная аудитория Сектор Д - аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

### **Помещения для самостоятельной работы обучающихся**

1. Помещение 303 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет».

### **Перечень оборудования и технических средств обучения**

1. Анемометр-термометр ИСП-МГ4
2. Вентилятор Ц4-75-2.5-1ЛЕВ ДВ А71В4
3. Вентилятор Ц4-75-2.5-1ПР ДВ А63А4
4. Комплект вентиляционной приточной установки
6. Комплект элементов для аэродинамического стенда
7. Воздушный компрессор
8. Компрессор КП-0,12/8
9. Котел Д-721
10. Лабораторно-исследовательский стенд «Испытание характеристик рекуперативного теплообменника системы отопления»
11. Паросиловой комплекс
12. Стенд для исследования вынужденной и естественной конвекции СВнЕ-001, РФ

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	13
2.	Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций	13
3.	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, сформированных в процессе освоения дисциплины	15
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	15
4.1.	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости	15
4.1.1.	Опрос на практическом занятии	15
4.1.2.	Тестирование	17
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	19
4.2.1.	Экзамен	19

**1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины**  
 УДК – 1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1 <sub>УК-1</sub> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Обучающийся должен знать: как анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, и осуществлять декомпозицию задачи – (Б1.В.03-3.1)	Обучающийся должен уметь: анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, и осуществлять декомпозицию задачи — (Б1.В.03-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками анализа задачи, выделяя ее базовые составляющие, и осуществлять декомпозицию задачи – (Б1.В.03-Н.1)	1. Ответ на практическом занятии; 2. Тестирование	1. Экзамен

ПКР-8 Способен участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1 <sub>ПК-8</sub> Участвует в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	Обучающийся должен знать: как обосновать и реализовать проектирование систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий – (Б1.В.03-3.2)	Обучающийся должен уметь: обосновать и реализовать проектирование систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий — (Б1.В.03-У.2)	Обучающийся должен владеть: навыками обоснования и реализации проектирования систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий – (Б1.В.03-Н.2)	1. Ответ на практическом занятии; 2. Тестирование	1. Экзамен

**2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций**

ИД-1<sub>УК-1</sub> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.03-3.1	Обучающийся не знает, как анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, и осуществлять декомпозицию задачи	Обучающийся слабо знает, как анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, и осуществлять декомпозицию задачи	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает, как анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, и осуществлять декомпозицию задачи	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает, как анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, и осуществлять декомпозицию задачи
Б1.В.03-У.1	Обучающийся не умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, и осуществлять декомпозицию задачи	Обучающийся слабо умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, и осуществлять декомпозицию задачи	Обучающийся умеет с незначительными затруднениями анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, и осуществлять декомпозицию задачи	Обучающийся умеет в полной мере анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, и осуществлять декомпозицию задачи
Б1.В.03-Н.1	Обучающийся не владеет навыками анализа задачи, выделяя ее базовые составляющие, и осуществлять декомпозицию задачи	Обучающийся слабо владеет навыками анализа задачи, выделяя ее базовые составляющие, и осуществлять декомпозицию задачи	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками анализа задачи, выделяя ее базовые составляющие, и осуществлять декомпозицию задачи	Обучающийся свободно владеет навыками анализа задачи, выделяя ее базовые составляющие, и осуществлять декомпозицию задачи

ИД-1<sub>ПК-8</sub> Участвует в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.03-3.2	Обучающийся не знает, как обосновать и реализовать проектирование систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	Обучающийся слабо знает, как обосновать и реализовать проектирование систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает, как обосновать и реализовать проектирование систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает, как обосновать и реализовать проектирование систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий
Б1.В.03-У.2	Обучающийся не умеет обосновать и реализовать проектирование систем электрифика-	Обучающийся слабо умеет обосновать и реализовать проектирование систем электрификации и	Обучающийся умеет с незначительными затруднениями обосновать и реализовать проектирова-	Обучающийся умеет в полной мере обосновывать и реализовывать проектирование систем электр-

	ции и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	ние систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	трификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий
Б1.В.03-Н.2	Обучающийся не владеет навыками обоснования и реализации проектирования систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	Обучающийся слабо владеет навыками обоснования и реализации проектирования систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками обоснования и реализации проектирования систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий	Обучающийся свободно владеет навыками обоснования и реализации проектирования систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий

### **3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, сформированных в процессе освоения дисциплины**

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Микроклимат помещений" [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки бакалавров 35.03.06 Агроинженерия. Профиль Электротеплообеспечение муниципальных образований. Форма обучения - очная / сост. Г. А. Круглов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. — 56 с. : ил., табл. — С прил. — Библиогр.: с. 41 (11 назв.). Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tvgs/34.pdf>

### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций**

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, по дисциплине «Микроклимат помещений», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

#### **4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости**

##### **4.1.1. Опрос на практическом занятии**

Устный ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и/или темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методразработку «п.1») заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Роль систем вентиляции и отопления в формировании нормативных параметров микроклимата помещения.</li> <li>2. Санитарно-гигиенические и технологические требования к воздушному режиму помещения.</li> <li>3. Исходные данные к проектированию систем вентиляции жилых, административных зданий и зданий сельскохозяйственного назначения.</li> <li>4. Термодинамические параметры влажного воздуха.</li> </ol>	ИД-1 <sub>УК-1</sub> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи
2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие и параметры микроклимата.</li> <li>2. Характеристика факторов и процессов, формирующих тепло-влажностный режим помещения.</li> <li>3. Тепловой баланс помещения и методика его определения.</li> <li>4. Характеристики влажного воздуха.</li> <li>5. i-d диаграмма влажного воздуха.</li> <li>6. Вредности, выделяемые в помещениях жилых, административных зданий и зданий сельскохозяйственного назначения.</li> </ol>	ИД-1 <sub>ПК-8</sub> Участвует в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки описания основных физических законов, явлений и процессов;</li> <li>- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;</li> <li>- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>- продемонстрировано умение решать задачи;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</li> <li>- в решении задач допущены незначительные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- неполное знание теоретического материала; обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>

Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.</li> </ul>
-----------------------------------	--

#### 4.1.2. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Тестовые задания	
1	<p>1. В спокойном состоянии организм взрослого человека отдает в окружающую среду близко ... Дж/С</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 100</li> <li>- 110</li> <li>- 120</li> <li>- 130</li> </ul> <p>2.... — совокупность теплового, воздушного и влажностного режимов в их взаимосвязи.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- климат</li> <li>- микроклимат</li> <li>- макроклимат</li> <li>- тепловой баланс</li> </ul> <p>3. Общие теплотопотери здания Q<sub>зд</sub> принято относить к ... его наружного объема и ... расчетной разности температуры</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 м<sup>3</sup> и 1°С</li> <li>- 1 км и 1°Ф</li> <li>- 1Вт и 1Па</li> <li>- 1 м<sup>2</sup> и 1 м/с</li> </ul> <p>4. Системы отопления водяные и паровые по направлению движения теплоносителя в магистралях бывают:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тупиковые</li> <li>- двухтрубные</li> <li>- инженерно — технические</li> <li>- без опрокинутой циркуляции</li> </ul> <p>5. Водяной пар в перенасыщенном состоянии – это:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- влажность</li> <li>- перегрев</li> <li>- туман</li> <li>- точка росы</li> </ul>	ИД-1 <sub>УК-1</sub> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи
2	<p>1. Какой из перечисленных регуляторов не является регулятором непрерывного действия?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пропорциональный</li> <li>- интегральный</li> <li>- позиционный</li> </ul>	ИД-1 <sub>ПК-8</sub> Участвует в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объек-

<p>- ПИД-регулятор</p> <p>2. Какие из перечисленных групп датчиков относятся к датчикам влажности?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- термосопротивление, гигрометр, термопара</li> <li>- фотодиод, светодиод, оптрон</li> <li>- гигрометр, психрометр, гигристор</li> <li>- позистор, термистор, гигристор</li> </ul> <p>3. Основные параметры микроклимата</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- температура воздуха, влажность окружающей среды, скорость движения воздуха, парциальное давление;</li> <li>- температура воздуха, относительная влажность воздуха, скорость движения воздуха, атмосферное давление;</li> <li>- избыток явной теплоты, атмосферное давление, скорость движения воздуха;</li> <li>- избыток явной теплоты, влажность окружающей среды, скорость движения воздуха, атмосферное давление.</li> </ul> <p>4. Составляющие характеристики теплового баланса при терморегуляции организма</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конвекция, теплопроводность, тепломассообмен;</li> <li>- конвекция, теплопроводность, лучистый поток;</li> <li>- конвекция, теплопроводность, лучистый поток, тепломассообмен;</li> <li>- конвекция, теплопроводность, лучистый поток, биомассоперенос.</li> </ul> <p>5. Организованная естественная вентиляция</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- кондиционирование;</li> <li>- инфильтрация;</li> <li>- аэродинамическая фильтрация;</li> <li>- аэрация.</li> </ul> <p>6. Измерительный прибор интенсивности теплового излучения</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- термометр;</li> <li>- термограф;</li> <li>- актинометр;</li> <li>- тепловизор.</li> </ul> <p>7. Вытяжное устройство для отсоса загрязненного воздуха из помещений, устанавливаемое на крыше здания на конце наружной части трубы</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дефлегматор;</li> <li>- дефибрер;</li> <li>- дефибратор;</li> <li>- дефлектор.</li> </ul> <p>8. Прибор для измерения скорости движения воздуха менее 1 м/с</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- аспиратор;</li> <li>- анемометр;</li> <li>- кататермометр;</li> <li>- актинометр.</li> </ul>	<p>тов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий</p>
---	--

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания (% правильных ответов)</b>
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

## **4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **4.2.1. Экзамен**

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Присутствие на экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Обучающиеся при явке на экзамен обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют экзаменатору.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения экзамена или утром следующего дня.

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится 2 теоретических вопроса и задача.

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», которые выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетную книжку обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более восьми обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена обучающийся выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Неявка на экзамен отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать экзамены в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (ЮУрГАУ-П-02-66/02-16 от 26.10.2016 г).

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбор воздухозаборных, воздуховыпускных и регулирующих устройств вентиляционных сетей.</li> <li>2. Расчет водяных калориферов.</li> <li>3. Выбор вентиляторов.</li> <li>4. Расчет мощности электродвигателя вентилятора.</li> <li>5. Выбор и расчет воздушных фильтров.</li> </ol>	ИД-1 <sub>УК-1</sub> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи

	<p>6. Принцип работы гравитационной (весовой) системы вентиляции.</p> <p>7. Определение располагаемого давления (действующего напора) естественной вентиляции: вытяжной вентиляции без организованного притока, приточно-вытяжной вентиляции.</p> <p>8. Влияние на величину располагаемого давления ветрового потока. Дефлекторы.</p> <p>9. Классификация, характеристика и возможности воздушного отопления.</p> <p>10. Санитарно-гигиенические и технологические требования к воздушному режиму помещения.</p> <p>11. Исходные данные к проектированию систем вентиляции жилых, административных зданий и зданий сельскохозяйственного назначения.</p> <p>12. Тепловой баланс помещения и методика его определения.</p> <p>13. Термодинамические параметры влажного воздуха.</p> <p>14. i-d диаграмма влажного воздуха.</p> <p>15. Баланс вредных выделений в помещениях и методика их определения.</p>	
2.	<p>1. Понятие и параметры микроклимата.</p> <p>2. Характеристика факторов и процессов, формирующих тепловлажностный режим помещения.</p> <p>3. Роль систем вентиляции и отопления в формировании нормативных параметров микроклимата помещения.</p> <p>4. Характеристики влажного воздуха.</p> <p>5. Вредности, выделяемые в помещениях жилых, административных зданий и зданий сельскохозяйственного назначения.</p> <p>6. Определение воздухообмена на разбавление вредностей, выделяющихся в объем помещений.</p> <p>7. Определение воздухообмена по удельным показателям.</p> <p>8. Определение воздухообмена на разбавление избытков тепла и влажности с использованием i-d диаграммы влажного воздуха.</p> <p>9. Классификация видов вентиляции.</p> <p>10. Классификация систем вентиляции.</p> <p>11. Конструкция приточных и вытяжных камер.</p> <p>12. Структурные схемы приточных и вытяжных разветвленных систем вентиляции.</p> <p>13. Потери давления в воздуховодах при транспортировке в них воздуха.</p> <p>14. Местные сопротивления вентиляционной системы.</p> <p>15. Компоновка вентиляционных сетей.</p> <p>16. Виды регулирующих вентиляционных устройств.</p> <p>17. Узвязка ответвлений вентиляционных сетей.</p> <p>18. Аэродинамический расчет вентиляционных сетей – метод удельных линейных потерь давления на трение.</p>	ИД-1 <sub>ПК-8</sub> Участвует в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице

Шкала	Критерии оценивания
-------	---------------------

Оценка 5 (отлично)	всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи.
Оценка 4 (хорошо)	полное знание программного материала, усвоение основной литературы, рекомендованной в программе, наличие малозначительных ошибок в решении задачи, или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса.
Оценка 3 (удовлетворительно)	знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности не принципиального характера в ответе на экзамене и в решении задачи.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы и в решении задачи.

