

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Департамент научно-технологической политики и образования

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»

Инженерный факультет  
Кафедра электрификации



УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор  
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,  
(В.В. Морозов)  
«28» августа 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### *Электроника*

(наименование учебной дисциплины)

**Уровень высшего образования** бакалавриат  
(бакалавриат; магистратура; подготовка кадров высшей квалификации)

**Программа** прикладного бакалавриата  
(прикладного бакалавриата; прикладной магистратуры)

**Направление(я) подготовки** 35.03.06 «Агроинженерия»  
(код и наименование направления подготовки)

**Направленность (профиль) образовательной программы** Электрооборудование и электротехнологии в АПК

**Форма обучения** заочная  
(очная, заочная)

**Срок получения образования по программе** 5 лет

Ярославль  
2020 г.



## СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела (подраздела)</b>	<b>Стр.</b>
1	Цель и задачи освоения дисциплины	5
2	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	6
3	Место дисциплины в структуре образовательной программы	7
4	Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	7
5	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	8
5.1	Содержание разделов дисциплины	8
5.2	Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля	9
5.3	Практические занятия	9
6	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
6.1	Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)	10
6.2	Методические указания (для самостоятельной работы)	10
7	Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
7.1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО	11
7.2	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины	12
7.3	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	13
7.4	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	15
7.4.1	Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования	15
7.4.2	Типовые задания для проведения промежуточной аттестации	16

№ п/п	Наименование раздела (подраздела)	Стр.
7.5	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	17
8	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	18
8.1	Основная учебная литература	18
8.2	Дополнительная учебная литература	19
9	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	19
9.1	Перечень электронно-библиотечных систем	19
9.2	Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине	19
10	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	20
11	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	20
11.1	Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса	21
11.2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	21
12	Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	22
12.1	Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности	22
13	Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	24
14	Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	24
	Приложения	
	Приложение 1. Листы дополнений и изменений к рабочей программе дисциплины	
	Приложение 2. Аннотация рабочей программы	

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** изучения дисциплины «Электроника» является изучение будущими специалистами физических процессов в твердом теле, определяющих принцип действия, свойства, характеристики и параметры различных приборов и устройств полупроводниковой электроники в дискретном и интегральном исполнении.

### **Задачи:**

- формирование у студентов знаний и навыков в области электротехники и электроники, которые обеспечат плодотворную деятельность инженера при современном состоянии энерговооруженности предприятий и организаций.

- определение и анализ основных параметров электронных схем,
- установка по схемам работоспособности устройств электронной техники, подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам,
- выполнение построения электронных схем.

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

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных компетенций (ПК):

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины (модуля) обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-2	Способность к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	основные понятия и фундаментальные законы естественнонаучных дисциплин	самостоятельно решать конкретные задачи из различных разделов естественнонаучных дисциплин; пользоваться современной научной и производственной аппаратурой для проведения инженерных измерений и научных исследований; логически верно и аргументировано	методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.
2	ОПК-4	Способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электроники, гидравлики, термодинамики и тепломассобмена	параметры современных полупроводниковых устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей.	читать электрические и электронные схемы, грамотно применять в своей работе электротехнические и электронные устройства и приборы, первичные преобразователи и исполнительные механизмы	спецификой работы современных микропроцессорных управляющих систем

3	ОПК-9	Готовность к использованию технических средств автоматизации и систем автоматизации технологических процессов	современные методики, позволяющие правильно применять знания и умения к использованию технических средств автоматизации.	определять правильность выбора того или иного типа регулятора, контроллера для конкретного технологического процесса	навыками использования совершенно новых технических средств автоматизации и систем автоматизации для проектирования шкафов автоматического управления.
4	ПК-4	Способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования	методы анализа исходных данных для расчета и проектирования электрических машин и аппаратов, систем электропривода и электроснабжения предприятий АПК	осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования электрических машин и аппаратов, систем электроснабжения предприятий АПК	методиками сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования электрических машин и аппаратов, систем электропривода и электроснабжения предприятий АПК

### 3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электроника» относится к факультативным дисциплинам вариативной части программы бакалавриата.

### 4 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебных занятий и самостоятельная работа	Объем дисциплины, час.	
	Всего	Курс
		3
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе:</b>	<b>22,5</b>	<b>22,5</b>
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР), в том числе:</b>	<b>115,8</b>	<b>115,8</b>
Курсовой проект (работа)	КР	–
	КП	–
<i>Другие виды СР:</i>	–	–
Расчетно-графические работы (РГР)	–	–
Реферат (Реф)	–	–
Контрольная работа студента заочной формы обучения	–	–
<b>Контроль</b>	<b>5,7</b>	<b>5,7</b>
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет (З), зачет с оценкой (ЗО), экзамен (Э), защита КП (КР))</b>	<b>Э</b>	<b>Э</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	<b>144</b>
	<b>зачетных единиц</b>	<b>4</b>

## 5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Формируемые компетенции	Содержание раздела в дидактических единицах (ДЕ)	В результате изучения дисциплины обучающиеся:
1	Введение	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-9, ПК-4	ДЕ-1. Роль и место дисциплины в подготовке специалистов по профилю «Электрооборудование и электротехнологии в АПК». Краткая история развития науки об электрических и магнитных явлениях, об электронике и ее практическом применении. Основные элементы электрических цепей постоянного тока. Схемы замещения элементов электрических цепей. Современные направления электроники Схемотехническое моделирование	З-1, З-2, З-3, З-4 У-1, У-2, У-3, У-4 В-1, В-2, В-3, В-4
2	Элементы электронной техники	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-9, ПК-4	ДЕ-2. Физические основы электроники Устройство, принцип действия, основные характеристики электровакуумных приборов Устройство, принцип действия, основные характеристики полупроводниковых диодов Схемы включения диодов ДЕ-3. Устройство, принцип действия, основные характеристики биполярных и полевых транзисторов. Схемы включения транзисторов ДЕ-4. Устройство, принцип действия, основные характеристики диодных и триодных тиристоров и семисторов. Схемы включения тиристоров в цепи постоянного и переменного токов. Силовые полупроводниковые приборы	З-1, З-2, З-3, З-4 У-1, У-2, У-3, У-4 В-1, В-2, В-3, В-4
3	Аналоговые электронные устройства	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-9, ПК-4	ДЕ-5. Усилитель на транзисторах Активные фильтры Генераторы гармонических колебаний, пилообразного напряжения и прямоугольных импульсов Модуляторы и демодуляторы несинусоидальным источником. ДЕ-6. Операционный усилитель (ОУ) Аналоговые устройства на ОУ Аналоговые вычислительные машины (АВМ)	З-1, З-2, З-3, З-4 У-1, У-2, У-3, У-4 В-1, В-2, В-3, В-4

4	Цифровая электроника	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-9, ПК-4	ДЕ-7. Преобразование аналогового сигнала в цифровой. Цифро – аналоговый преобразователь (ЦАП). Основные законы алгебры логики. ДЕ-8. Логические элементы. Основные параметры логических элементов Комбинационные цифровые устройства Последовательностные цифровые устройства	З-1, З-2, З-3, З-4 У-1, У-2, У-3, У-4 В-1, В-2, В-3, В-4
5	Микропроцессоры	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-9, ПК-4	ДЕ-9. Интегральные микросхемы Микропроцессорные вычислительные устройства Система сбора и обработки данных	З-1, З-2, З-3, З-4 У-1, У-2, У-3, У-4 В-1, В-2, В-3, В-4

## 5.2 Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Виды учебных занятий (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости <sup>1</sup>
			Л	ЛР	ПЗ	
1	3	Введение	1	-	-	Т
2	3	Элементы электронной техники	4	1	1	Т,ЗЛР
3	3	Аналоговые электронные устройства	1	1	2	Т,ЗЛР
4	3	Цифровая электроника	1	1	2	Т,ЗЛР
5	3	Микропроцессоры	1	1	1	Т,ЗЛР
<b>ИТОГО:</b>			<b>8</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>-</b>

### 5.3.1 Лабораторные занятия

№ п/п	№ курса	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
1	3	Элементы электронной техники	ЛР№1 Электровакуумные приборы	0,5
			ЛР№2 Полупроводниковые диоды	0,5
2	3	Аналоговые электронные устройства	ЛР№3 Активные фильтры на ОУ	0,5
			ЛР№4 Генераторы гармонических колебаний	0,5
3	3	Цифровая электроника	ЛР№5 Генераторы прямоугольных импульсов	0,5
			ЛР №6 Активные фильтры на ОУ	0,5

<sup>1</sup> Т – тестирование

4	3	Микропроцессоры	ЛР№7 Изучение работы микропроцессора Intel 80x86	1
<b>Итого за 3 курс:</b>				<b>4</b>

### 5.3 Практические занятия

№ п/п	№ курса	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
1	3	Элементы электронной техники	ПЗ№1 Электровакуумные приборы	0,5
			ПЗ №2 Полупроводниковые диоды	0,5
2	3	Аналоговые электронные устройства	ПЗ №3 Активные фильтры на ОУ	1
			ПЗ №4 Генераторы гармонических колебаний	1
3	3	Цифровая электроника	ПЗ №5 Генераторы прямоугольных импульсов	1
			ПЗ №6 Активные фильтры на ОУ	1
4	3	Микропроцессоры	ПЗ №7 Изучение работы микропроцессора Intel 80x86	1
<b>Итого за 3 курс:</b>				<b>6</b>

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1 Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)

№ п/п	№ курса	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
1	3	Введение	Подготовка к тестированию	9
2	3	Элементы электронной техники	Подготовка к тестированию	9
			Подготовка к защите лабораторных работ	9
			Подготовка к аудиторным контрольным работам	9
			Подготовка к тестированию	9
3	3	Аналоговые электронные устройства	Подготовка к тестированию	9

			Подготовка к защите лабораторных работ	9
			Подготовка к аудиторным контрольным работам	9
4	3	<b>Цифровая электроника</b>	Подготовка к тестированию	7,2
			Подготовка к защите лабораторных работ	9
			Подготовка к аудиторным контрольным работам	9
5	3	<b>Микропроцессоры</b>	Подготовка к тестированию	9
			Подготовка к защите лабораторных работ	9
			Подготовка к аудиторным контрольным работам	9,6
<b>ИТОГО часов:</b>				<b>115,8</b>

## 6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)

Для самостоятельного изучения материалов по дисциплине «Электроника» обучающиеся могут воспользоваться следующими авторскими методическими указаниями: Угловский А.С., Электроника [Электронный ресурс]: вирт. лабор. практикум / А.С. Угловский, Ярославль, ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2019. – 96 с.// Электронная библиотека ЯГСХА. – Режим доступа: [http://192.168.2.44/buki\\_web/bk\\_cat\\_find.php](http://192.168.2.44/buki_web/bk_cat_find.php) 25.08.2020, требуется авторизация.

## 7 Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины «Электроника».

В фонде оценочных средств представлены типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Электроника» проводится с целью определения степени освоения обучающимся образовательной программы в форме зачета.

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

№ курса	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
<b><i>ОПК-2 способность к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</i></b>	
1	Химия
1,2	Математика
1,2	Физика
3	Гидравлика
3	Теплотехника
1	Биология с основами экологии
2,3	Техническая механика
<b>3</b>	<b>Электроника</b>
3	Электротехнические материалы
3	Физика полупроводниковых материалов
3	Основы математического моделирования в агроинженерии
3	Статистико-математические методы в инженерии
1,2,3	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
5	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты
<b><i>ОПК-4 - способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена</i></b>	
3	Гидравлика
3	Теплотехника
2,3	Техническая механика
3	Теоретические основы электротехники
<b>3</b>	<b>Электроника</b>
3	Электроизмерительные приборы
3	Информационно-измерительная техника
3	Электротехнические измерения
3	Измерения магнитных величин
1,2,3	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
5	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты
3	Теория электрических и магнитных цепей
<b><i>ОПК-9 - готовность к использованию технических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов</i></b>	
3	Теплотехника
<b>3</b>	<b>Электроника</b>
2	Монтаж электрооборудования и средств автоматизации

№ курса	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
4	Автоматика
5	Устройство и эксплуатация котельных установок
5	Отопительное оборудование в АПК
5	Релейная защита распределительных сетей
5	Релейная защита оборудования объектов коммунального хозяйства
1,2,3	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
5	Подготовка к процедуре и процедура защиты
<b>ПК-4 способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования</b>	
3	Компьютерное проектирование
1	Биология с основами экологии
3	Теоретические основы электротехники
<b>3</b>	<b>Электроника</b>
4	Эксплуатация электрооборудования
5	Электроснабжение
5	Светотехника и электротехнологии
5	Проектирование систем электрификации
5	Преддипломная практика
5	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
5	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты

## 7.2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ раздела (темы)	Наименование контролируемого раздела (подэтапа) дисциплины (этапа)	Код контролируемой компетенции	Форма оценочных средств
1	Введение в дисциплину	ОПК-2, ОПК-4	Т
2	Элементы электронной техники	ОПК-9, ОПК-4, ПК-4	Т, ЗЛР
3	Аналоговые электронные устройства	ОПК-9, ОПК-4, ПК-4	Т, ЗЛР
4	Цифровая электроника	ОПК-9, ОПК-4, ПК-4	Т, ЗЛР
5	Микропроцессоры	ОПК-9, ОПК-4, ПК-4	Т, ЗЛР

### 7.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенции		Перечень компонентов компетенции	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания		
					повышенный		пороговый
Код	Формулировка				Шкалы оценивания		
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовл./зачтено
ОПК-4	Способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и тепломассообмена	<p><b>Знать:</b> основные законы электротехники: электромагнитного поля, электрических и магнитных цепей; методы анализа и расчета электрических и магнитных цепей в установившихся и переходных режимах</p> <p><b>Уметь:</b> составлять и решать уравнения электромагнитных полей в электрических цепях и электротехнических устройствах; описывать принципы работы электротехнических устройств</p> <p><b>Владеть:</b> навыками решения задач по расчету электромагнитных полей в электрических, магнитных цепях и электротехнических устройствах</p>	Лекция-визуализация, Проблемная лекция, Лекция-дискуссия, Компьютерная симуляция Технология анализа конкретных ситуаций (метод кейса)	Билеты к экзамену.	<p><b>Знает:</b> основные законы электротехники; методы расчета электрических и магнитных цепей в установившихся и переходных режимах; методы расчета электрических и магнитных полей</p> <p><b>Умеет:</b> составлять и решать уравнения электромагнитных полей в линейных и нелинейных электрических цепях; задавать начальные и граничные условия при расчете переходных процессов в электрических и магнитных цепях</p> <p><b>Владеет:</b> навыками расчета линейных и нелинейных электрических и магнитных цепей в установившемся и переходном режимах; навыками расчета цепей с распределенными параметрами</p> <p><b>Способен:</b> решить нетривиальную инженерную задачу с помощью законов электротехники с использованием физически обоснованных моделей</p>	<p><b>Знает:</b> основные законы электротехники; методы расчета электрических и магнитных цепей в установившихся и переходных режимах; метод непосредственного применения правил Кирхгофа, метод контурных токов, метод узловых потенциалов</p> <p><b>Умеет:</b> составлять и решать уравнения электромагнитных полей в линейных электрических цепях; описывать принципы работы электротехнических устройств</p> <p><b>Владеет:</b> навыками расчета линейных электрических цепей постоянного и синусоидального токов</p>	<p><b>Знает:</b> основные законы электротехники: закон Ома в интегральной и дифференциальной формах, правила Кирхгофа, закон Джоуля – Ленца; метод непосредственного применения правил Кирхгофа, метод для расчета электрических и магнитных цепей в установившемся режиме</p> <p><b>Умеет:</b> описывать принципы работы электротехнических устройств на основе электротехнических законов</p>

Компетенции		Перечень компонентов компетенции	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания		
					повышенный		пороговый
Код	Формулировка				Шкалы оценивания		
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовл./зачтено
ПК-4	Способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования	<p><b>Знать:</b> методы анализа исходных данных для расчета и проектирования электрических машин и аппаратов, систем электропривода и электроснабжения предприятий АПК</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования электрических машин и аппаратов, систем электроснабжения предприятий АПК</p> <p><b>Владеть:</b> методиками сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования электрических машин и аппаратов, систем электропривода и электроснабжения предприятий АПК</p>	Лекция-визуализация, Проблемная лекция, Лекция-дискуссия, Компьютерная симуляция Технология анализа конкретных ситуаций (метод кейса)	Тестирование письменное, Тестирование компьютерное, Защита лабораторных работ, Контрольная работа, Билеты экзамену.	<p><b>Знает:</b> методы анализа исходных данных для расчета и проектирования произвольных электрических машин и аппаратов, систем электропривода и электроснабжения предприятий АПК</p> <p><b>Умеет:</b> осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования произвольных электрических машин и аппаратов, систем электропривода и электроснабжения предприятий АПК</p> <p><b>Владеет:</b> методиками сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования произвольных электрических машин и аппаратов, систем электропривода и электроснабжения предприятий АПК</p> <p><b>Способен:</b> осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования произвольных электрических машин и аппаратов, систем электропривода и электроснабжения предприятий АПК</p>	<p><b>Знает:</b> методы анализа исходных данных для расчета и проектирования линейаризованных электротехнических устройств</p> <p><b>Умеет:</b> осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования линейаризованных электротехнических устройств</p> <p><b>Владеет:</b> методиками сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования линейаризованных электротехнических устройств</p> <p><b>Понимает:</b> структуру электротехнического проекта</p>	<p><b>Знает:</b> методы анализа исходных данных для расчета типовых электротехнических устройств</p> <p><b>Умеет:</b> осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования типовых электротехнических устройств</p> <p><b>Владеет:</b> методиками сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования типовых электротехнических устройств</p>

Компетенции		Перечень компонентов компетенции	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания		
					повышенный		пороговый
Код	Формулировка				Шкалы оценивания		
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовл./зачтено
ОПК-9	Готовность к использованию технических средств автоматизации технологических процессов	<p><b>Знать:</b> современные методики, позволяющие правильно применять знания и умения к использованию технических средств автоматизации.</p> <p><b>Уметь:</b> определять правильность выбора того или иного типа регулятора, контроллера для конкретного технологического процесса</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования совершенно новых технических средств автоматизации для проектирования шкафов автоматического управления.</p>	Лекция-визуализация, Проблемная лекция, Лекция-дискуссия, Компьютерная симуляция Технология анализа конкретных ситуаций (метод кейса)	Билеты к экзамену.	<p><b>Знает:</b> современные методики, позволяющие правильно применять знания и умения к использованию технических средств автоматизации.</p> <p><b>Умеет:</b> определять правильность выбора того или иного типа регулятора, контроллера для конкретного технологического процесса</p> <p><b>Владеет:</b> навыками использования совершенно новых технических средств автоматизации для проектирования шкафов автоматического управления.</p> <p><b>Способен:</b> решить нетривиальную инженерную задачу с помощью основ электроники с использованием физически обоснованных моделей</p>	<p><b>Знает:</b> современные методики, позволяющие правильно применять знания и умения к использованию технических средств автоматизации.</p> <p><b>Умеет:</b> определять правильность выбора того или иного типа регулятора, контроллера для конкретного технологического процесса</p> <p><b>Владеет:</b> навыками использования совершенно новых технических средств автоматизации для проектирования шкафов автоматического управления.</p> <p><b>Понимает:</b> физический смысл энергетических преобразований, протекающих в произвольных электрических и магнитных цепях, а также в электротехнических устройствах</p>	<p><b>Знает:</b> современные методики, позволяющие правильно применять знания и умения к использованию технических средств автоматизации.</p> <p><b>Умеет:</b> определять правильность выбора того или иного типа регулятора, контроллера для конкретного технологического процесса</p> <p><b>Владеет:</b> навыками использования совершенно новых технических средств автоматизации для проектирования шкафов автоматического управления.</p>

Компетенции		Перечень компонентов компетенции	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания		
					повышенный		пороговый
Код	Формулировка				Шкалы оценивания		
					отлично/зачтено	хорошо/зачтено	удовл./зачтено
ОПК-2	<u>способность к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</u>	<p><b>Знать:</b> основные законы физики, теоретической механики, математики</p> <p><b>Уметь:</b> использовать знания законов естественных наук для решения инженерных задач</p> <p><b>Владеть:</b> компьютерными программами решения инженерных задач</p>	Лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа	Защита лабораторных работ, тестирование, экзамен.	<p><b>Знает:</b> Законь естественнонаучных дисциплин (физики, математики) для расчета параметров и выбора электротехнических материалов</p> <p><b>Способен:</b> Грамотно обосновать требования, предъявляемые к выбору электротехнических материалов</p> <p><b>Умеет:</b> Выбирать электротехнические материалы в соответствии с требованиями</p> <p><b>Владеет:</b> Современными компьютерными программами подбора параметров и их оценки при испытании подобранных материалов</p>	<p><b>Знает:</b> Законь естественнонаучных дисциплин (физики, математики) для расчета параметров и выбора электротехнических материалов</p> <p><b>Понимает:</b> выбор электротехнических материалов</p> <p><b>Умеет:</b> Осуществлять подбор электротехнических материалов</p> <p><b>Владеет:</b> компьютерными программами подбора параметров при испытании подобранных материалов</p>	<p><b>Знает:</b> Законь естественнонаучных дисциплин (физики, математики) для расчета параметров и выбора электротехнических материалов</p> <p><b>Умеет:</b> Осуществлять подбор электротехнических материалов</p> <p><b>Владеет:</b> Компьютерными программами подбора параметров и их оценки при испытании подобранных материалов</p>

**7.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**7.4.1 Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования**

***Примеры вопросов для защиты лабораторных работ:***

1. В чем состоит принцип работы кремниевого стабилитрона? Какой вид пробоя р–п-перехода используется в этом приборе?

2. Почему в качестве материала для изготовления данного типа диодов используется кремний?

3. Дайте объяснение конструктивного оформления, условного обозначения и маркировки кремниевого стабилитрона.

4. Начертите и объясните схему включения стабилитрона.

5. Изобразите примерный вид ВАХ стабилитрона и объясните физические процессы, определяющие форму характеристик на различных участках.

6. Укажите основные параметры кремниевого стабилитрона, поясните их физический смысл и методы их определения.

7. Как определяют дифференциальное сопротивление стабилитрона в режиме стабилизации?

8. В каких электронных устройствах применяются стабилитроны?

***Примеры тестовых заданий для проведения текущего контроля и рубежного тестирования:***

**1. При каком соотношении между внутренним сопротивлением источника  $R_0$  и сопротивлением нагрузки  $R_H$  источник питания будет источником тока**

а)  $R_0 \leq R_H$ ;

б)  $R_0 \geq R_H$ ;

в)  $R_0 = R_H$ .

**2. Вход JK - триггера, предназначенный для установки его в состояние «1»**

а) S;

б) J;

в) K .

**3. Генератор на туннельном диоде. Спектр излучения**

а) сплошной;

- б) полосатый;
- в) одночастотный.

**4. Траектория движения электрона в однородном магнитном поле**

- а) прямая линия;
- б) окружность;
- в) парабола.

**5. Ключи с минимальной зависимостью внутреннего сопротивления от коммутируемого напряжения**

- а) на диодах;
- б) комплементарные;
- в) на биполярных транзисторах.

### **7.4.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации**

***Компетенция:***

ОПК-2 - Способность к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

ОПК-4 - Способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электроники, гидравлики, термодинамики и теплообмена;

ОПК-9 - Готовность к использованию технических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов;

ПК-4 - Способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования.

***Вопросы к экзамену:***

1. Какие основные параметры резисторов и конденсаторов Вам известны?
2. Приведите классификацию электрических конденсаторов: по назначению, по характеру изменения емкости, по виду диэлектрика.
3. С каким допуском нужно выбрать сопротивление резистора и емкость конденсатора для интегрирующей цепи, чтобы погрешность задания частоты среза не превышала 5 %?
4. Приведите пример физической и математической модели р-п-перехода. Какие виды электрических переходов Вам известны?
5. Поясните физический принцип действия полупроводниковых диодов, стабилитронов и светодиодов.
6. Поясните физический принцип действия фотодиодов. Дайте характеристику известным Вам режимам работы фотодиодов.
7. Какие виды аппроксимации ВАХ полупроводниковых диодов Вам известны, и в

каком случае применяется каждая из них?

8. Поясните физический принцип действия фотодиодов. Какие режимы работы фотодиода Вам известны? Дайте характеристику каждому из режимов работы фотодиода.

9. Поясните физический принцип действия биполярных транзисторов (БТ). Какие режимы работы БТ Вам известны? Дайте характеристику каждому из этих режимов.

10. Какие основные статические и динамические параметры БТ Вам известны? Поясните физический смысл каждого из них?

11. Какие основные схемы включения БТ Вам известны? Охарактеризуйте основные параметры каждой схемы.

12. Проведите сравнительный анализ усилительных каскадов с общей базой, общим эмиттером, общим коллектором по коэффициентам усиления напряжения, тока, мощности.

13. Изобразите принципиальную схему дифференциального усилительного каскада на БТ и поясните ее принцип действия. Проведите вывод основных соотношений, описывающих усилительные свойства такого каскада.

14. Поясните физический принцип действия полевых транзисторов (ПТ). Какие основные параметры и характеристики ПТ Вам известны?

15. Какие основные схемы включения ПТ в усилительных каскадах Вам известны? Поясните методику расчета усилительных каскадов на ПТ с использованием малосигнальных эквивалентных схем каскадов.

16. Какими способами обеспечивается температурная стабильность параметров усилительных каскадов на ПТ?

17. Сформулируйте условия, при которых ПТ работает в режиме регулируемого сопротивления. Каковы особенности этого режима?

18. Как создается вращающий момент в магнитоэлектрических измерительных механизмах, и где они применяются.

19. Какие факторы относятся к факторам, вызывающим погрешности электромагнитного измерительного механизма?

20. Как создается вращающий момент в электромагнитных измерительных механизмах, и где они применяются. Какие факторы относятся к факторам, вызывающим погрешности электромагнитного измерительного механизма?

21. Какой прибор называют гальванометром. Для чего применяются гальванометры?

22. В каком измерительном механизме вращающий момент создается в результате взаимодействия магнитных полей постоянного магнита и проводника с током. Ответ обосновать.

23. Чем объясняется высокая точность электродинамических приборов? Ответ обосновать. Как создается вращающий момент в электродинамическом измерительном механизме

24. Поясните принцип действия электромагнитного измерительного механизма.

25. Какие основные схемы включения усилителей на операционных усилителях (ОУ) Вам известны. Проведите сравнительный анализ данных схем по коэффициенту

усиления, входному и выходному сопротивлению.

26. Перечислите известные Вам методы расчета схем ОУ на ОУ. Поясните методику.

27. Что Вы понимаете под терминами "компаратор напряжения" и "триггер Шмита. Какие основные параметры и характеристики компараторов напряжения Вам известны. В чем основное отличие компаратора напряжения операционного усилителя?

28. Какие параметры схем с ОУ являются параметрами малого сигнала? Какие параметры называются параметрами большого сигнала? Получите выражения, связывающие параметры малого сигнала схем с ОУ и параметры большого сигнала.

29. Укажите достоинства и недостатки ЦАИ с суммированием токов на основе матрицы резисторов с весовыми коэффициентами.

30. Какой из известных Вам типов интегральных ЦАИ потенциально обеспечивает наибольшую разрядность преобразования и почему?

## **7.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на экзамене производится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования.

### **Тестовые задания**

#### ***Критерии оценки знаний обучающихся при проведении тестирования:***

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 85 % тестовых заданий.

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее чем 70 % тестовых заданий.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося не менее 51 % тестовых заданий.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа обучающегося менее чем на 50 % тестовых заданий.

### **Экзамен**

#### ***Критерии оценивания экзамена:***

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов экзаменационного билета и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на экзамен, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на экзамен вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

## 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 8.1 Основная учебная литература

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	Курс	Количество экземпляров в библиотеке
1	Ефимов И.Е., Основы микроэлектроники (ЭБС Издательство Лань ) [Электронный ресурс] : учебник / И.Е. Ефимов, И.Я. Козырь. - СПб: Лань, 2008. - 384 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/709">https://e.lanbook.com/book/709</a> ., ограниченный по логинуи паролю(дата обращения:25.08.2020)	Все разделы	3	Электронный ресурс
2	Петров, М. Н. Моделирование компонентов и элементов интегральных схем : учебное пособие / М. Н. Петров, Г. В. Гудков. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1075-0. —[электронный ресурс] // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/661">https://e.lanbook.com/book/661</a> (дата обращения: 25.08.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Все разделы	3	Электронный ресурс
3	Электронная техника[Текст]: МУ к практ. занятиям и контрольным зад./ Сост. Морозов В.В., Орлов П.С., Воронина Н.В., Ярославль, ФГОУ ВПО ЯГСХА, 2006, 37с//Электронная библиотека ЯГСХА.–Режим доступа: <a href="http://192.168.2.44/buki_web/bk_cat_find.php">http://192.168.2.44/buki_web/bk_cat_find.php</a> .	Все разделы	3	Электронный ресурс

## 8.2 Дополнительная учебная литература

№ п/п	Наименование, автор(ы), год издания	Используется при изучении разделов	курс	Количество экземпляров в библиотеке
1	Юрков Н.К., Технология производства электронных средств (ЭБС Издательство "Лань") [Электронный ресурс] : учебник / Н.К. Юрков. - СПб: Лань, 2014. - 480 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/41019">https://e.lanbook.com/book/41019</a> , СПб., Лань, 2014, 480с .(дата обращения: 25.08.2020)	Все разделы	3	Электронный ресурс
2	Коледов Л.А., Технология и конструкция микросхем, микропроцессоров и микросборок (ЭБС Издательство "Лань") [Электронный ресурс] : уч.пособие / Л.А. Коледов. - СПб: Лань, 2009. - 400 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/192">https://e.lanbook.com/book/192</a> , СПб., Лань, 2009, 400с .(дата обращения: 25.08.2020)	Все разделы	3	Электронный ресурс
3	Угловский, А.С. Электроника [Электронный ресурс]: виртуальный лабораторный практикум / А.С.Угловский.– Ярославль:Изд-во ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2019.–96с. //Электронная библиотека ЯГСХА.–Режим доступа: <a href="http://192.168.2.44/buki_web/bk_cat_find.php">http://192.168.2.44/buki_web/bk_cat_find.php</a> , требуется авторизация	Все разделы	3	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к электронным ресурсам (ЭР) библиотеки ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды академии и сайта по логину и паролю (<https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог>).

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

### 9.1 Перечень электронно-библиотечных систем

№ п/п	Наименование	Тематика	Режим доступа
1.	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	Универсальная	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
2.	Электронно-библиотечная система «Рукопт»	Универсальная	<a href="http://rucont.ru/">http://rucont.ru/</a>
3.	Электронно-библиотечная система «iBooks.ru»	Универсальная	<a href="http://ibooks.ru/">http://ibooks.ru/</a>
4.	Электронно-библиотечная система «AgriLib»	Специализированная	<a href="http://ebs.rgazu.ru/">http://ebs.rgazu.ru/</a>
5.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Универсальная	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>

## 9.2 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине

1. Министерство образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minobrnauki.gov.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
2. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
5. Министерство сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mcx.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
7. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/akdil/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
8. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакадемии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnsnb.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
9. Информационно-справочный портал. Проект Российской государственной библиотеки для молодежи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.library.ru](http://www.library.ru), свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
10. Электронная электротехническая библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.electrolibrary.info/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторная работа	Работа по алгоритмам, представленным в методических указаниях по выполнению лабораторных работ. Анализ выполненной работы, формулировка выводов по итогам выполненной работы на основании материала, почерпнутого из конспектов лекций, основной и дополнительной литературы, ресурсов сети Интернет. Поиск ответов на контрольные вопросы.

<b>Вид учебных занятий</b>	<b>Организация деятельности обучающегося</b>
Практическое занятие	Расчет электронных схем
Подготовка к экзамену	Работа с конспектами лекций, основной и дополнительной литературой, ресурсами сети Интернет.

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

### **11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Тематика</b>
1.	Microsoft Windows	Операционная система
2.	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3.	Calculate Linux	Операционная система

### **11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование</b>	<b>Тематика</b>	<b>Электронный адрес</b>
1.	Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»	Универсальная	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a> Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА
2.	Информационно-правовой портал «Гарант»	Универсальная	<a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a> Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА
3.	База данных Polpred.com Обзор СМИ	Универсальная	<a href="https://polpred.com/">https://polpred.com/</a> Локальная сеть Ярославской ГСХА / индивидуальный

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
			неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет по логину и паролю
4.	Реферативная и наукометрическая база данных Web of Science	Универсальная	<a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a> Доступ с IP-адреса академии
5.	Реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных Scopus	Универсальная	<a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a> Доступ с IP-адреса академии
6.	Базы данных издательства SpringerNature	Универсальная	<a href="https://www.springernature.com/">https://www.springernature.com/</a> Доступ с IP-адреса академии
7.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	Универсальная	<a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a> К произведениям, перешедшим в общественное достояние доступ свободный. К произведениям, охраняемым авторским правом доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА
8.	База данных AGRIS	Специализированная	<a href="http://agris.fao.org/agris-search/index.do">http://agris.fao.org/agris-search/index.do</a> Доступ свободный
9.	Информационно-справочная система «Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний» (СЭБиЗ)	Специализированная	<a href="http://www.cnsnb.ru/AKDiL/">http://www.cnsnb.ru/AKDiL/</a> Доступ свободный

## 12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины «Электроника» используются специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью (учебная доска, учебная мебель) и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной программе дисциплины.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью (учебная доска, учебная мебель) и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной программе дисциплины.

## 12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

<b>Наименование специальных помещений</b>	<b>Оснащенность специальных помещений</b>
<p><b>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа</b>  Помещение № <u>225</u>.  Количество посадочных мест: <u>80</u>.  Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель.  Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий – компьютер, мультимедиа-проектор, акустическая система, проекционный экран.  Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.</p>
<p><b>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</b>  Помещение № <u>317</u>.  Количество посадочных мест: <u>24</u>.  Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная доска, учебная мебель.  Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий - компьютер G840/4gb/500gb/Benq – 9 шт., компьютер G620/2gb/320gb/ViewSonic – 2 шт., ноутбук, мультимедиа-проектор, проекционный экран, кондиционер – 1 шт.  Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2007</p>
<p><b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</b>  Помещение № <u>109</u>.  Количество посадочных мест: <u>12</u>.  Адрес (местоположение) помещения: 150052, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная мебель.  Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным система. Кондиционер – 1 шт.  Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>
<p><b>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</b></p>	<p>Специализированная мебель – учебная мебель.</p>

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
<p>Помещение № <u>318</u>.            Количество посадочных мест: <u>12</u>.            Адрес (местоположение) помещения:            150042, Ярославская обл., г. Ярославль,            Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Технические средства обучения – компьютеры персональные – 12 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт.            Кондиционер – 1 шт.            Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>
<p><b><i>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</i></b>            Помещение № <u>341</u>.            Количество посадочных мест: <u>6</u>.            Адрес (местоположение) помещения:            150042, Ярославская обл., г. Ярославль,            Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель – учебная мебель.            Технические средства обучения – компьютеры персональные – 6 шт. с лицензионным программным обеспечением, выходом в сеть «Интернет» и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, к базам данных и информационно-справочным системам, копир-принтер – 1 шт., кондиционер – 1 шт.            Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>
<p><b><i>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</i></b>            Помещения № <u>210</u>, № <u>328</u>.            Адрес (местоположение) помещения:            150052, Ярославская обл., г. Ярославль,            ул. Е. Колесовой, 70.</p>	<p>Специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного оборудования; компьютер с лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде академии, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования.            Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.</p>
<p><b><i>Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</i></b>            Помещения № <u>236</u>, № <u>312</u>.            Адрес (местоположение) помещения:            150042, Ярославская обл., г. Ярославль,            Тутаевское шоссе, 58.</p>	<p>Специализированная мебель; стеллажи для хранения учебного оборудования; компьютер с лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и локальную сеть, доступом к информационным ресурсам, электронной информационно-образовательной среде академии, к базам данных и информационно-справочным системам; наушники;</p>

### 13 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Объем контактной работы всего 22,50 часа, в т.ч. Л – 8 часов, ЛЗ – 4 часа, ПЗ – 6 часов.

Интерактивные занятия составляют 100 % от объема аудиторных занятий.

№ п/п	№ курса	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий (индивидуальные / групповые)
1	3	Лекционные занятия	Лекция-визуализация, Проблемная лекция, Лекция-дискуссия	групповые
2	3	Практические занятия	Метод кейса	групповые
3	3	Лабораторная работа	Компьютерная симуляция, Дискуссия	индивидуальные, групповые

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:

13.1.1 На лекции-визуализации учебная информация представляется по возможности в наиболее удобной для восприятия студентами форме (в виде презентации посредством программы MS PowerPoint; информация в презентационном материале представляется в виде блок-схем, графиков, таблиц и других наглядных образов). По окончании лекции проводится блицанализ качества усвоения материала. По итогам анализа вносятся коррективы в методику визуального представления информации (приветствуются критические отзывы студентов по поводу качества визуализации учебно-информационного материала).

13.1.2 На проблемной лекции перед студентами ставится некоторая проблема (или ряд проблем), которую в форме диалога преподаватель решает совместно со студентами. Проблемная лекция направлена на разрушение стереотипных клише и учит студентов мыслить нестандартно.

13.1.3 В начале лекции-дискуссии перед студентами ставится некоторая задача, которую необходимо разрешить в процессе ее дискуссионного обсуждения. Роль преподавателя сводится к роли ведущего дискуссионного обсуждения. Кроме того преподаватель контролирует и периодически направляет дискуссию в нужное русло. При защите лабораторных работ также используется метод дискуссионного обсуждения, направленный на решение возникшей проблемы.

13.1.4 В методе кейса студенты совместно с преподавателем ищут решение конкретной задачи, требующей нетривиального решения. При этом реализуются творческие нестандартные подходы при принятии решений.

## **14 Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

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

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

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, при необходимости – услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
период обучения: 2018 – 2023 учебные года**

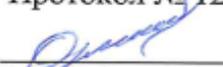
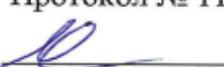
Внесенные изменения на 2018/2019 учебный год

В рабочую программу дисциплины

*Электроника*

*наименование дисциплины*

**вносятся следующие изменения и дополнения:**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя учебно-методической комиссии факультета
1	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	27.08.2018 г. Протокол № 12  (подпись)	30.08.2018 г. Протокол № 11  (подпись)
2	9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: 9.1 Перечень электронно-библиотечных систем	Обновлен перечень электронно-библиотечных систем, необходимых для реализации образовательной программы	27.08.2018 г. Протокол № 12  (подпись)	30.08.2018 г. Протокол № 11  (подпись)
3	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем: 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	Внесены изменения в состав лицензионного программного обеспечения. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	27.08.2018 г. Протокол № 12  (подпись)	30.08.2018 г. Протокол № 11  (подпись)

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
период обучения: 2018 – 2023 учебные года**

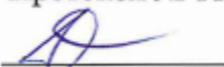
Внесенные изменения на 2019/2020 учебный год

В рабочую программу дисциплины

*Электроника*

*наименование дисциплины*

**вносятся следующие изменения и дополнения:**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно- методической комиссии, виза председателя учебно- методической комиссии факультета
1	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	26.08.2019 г. Протокол № 12  (подпись)	29.08.2019 г. Протокол № 11  (подпись)
2	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем: 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	Внесены изменения в состав лицензионного программного обеспечения. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	26.08.2019 г. Протокол № 12  (подпись)	29.08.2019 г. Протокол № 11  (подпись)

**Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины  
период обучения: 2018 – 2023 учебные года**

Внесенные изменения на 2020/2021 учебный год

В рабочую программу дисциплины

*Электроника*

*наименование дисциплины*

**вносятся следующие изменения и дополнения:**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протокола заседания учебно-методической комиссии, виза председателя учебно-методической комиссии факультета
1	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	25.08.2020 г. Протокол № 12  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)
2	9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: 9.1 Перечень электронно-библиотечных систем	Обновлен перечень электронно-библиотечных систем, необходимых для реализации образовательной программы	25.08.2020 г. Протокол № 12  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)
3	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем: 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения учебного процесса 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	Внесены изменения в состав лицензионного программного обеспечения. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	25.08.2020 г. Протокол № 12  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)
4	12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	Обновлен перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы	25.08.2020 г. Протокол № 12  (подпись)	27.08.2020 г. Протокол № 11  (подпись)

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ярославская государственная сельскохозяйственная академия»  
Инженерный факультет



УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор  
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,  
(В.В. Морозов)  
«28» августа 2020 г.

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Электроника**

(наименование учебной дисциплины)

**Уровень высшего образования**

бакалавриат

(бакалавриат; магистратура; подготовка кадров высшей квалификации)

**Программа**

прикладного бакалавриата

(прикладного бакалавриата; прикладной магистратуры)

**Направление(я) подготовки**

35.03.06 «Агроинженерия»

(код и наименование направления подготовки)

**Направленность (профиль) образовательной программы**

Электрооборудование и электротехнологии в АПК

**Форма обучения**

заочная

(очная, заочная)

**Срок получения образования по программе**

5 лет

Декан  
инженерного факультета

  
(подпись)

к.т.н., доцент  
(учёная степень, звание)

Шешунова Е.В.

Председатель УМК  
инженерного факультета

  
(подпись)

к.п.н.  
(учёная степень, звание)

Ананьин Г.Е.

Заведующий  
выпускающей кафедрой

  
(подпись)

д.т.н., доцент  
(учёная степень, звание)

Орлов П.С.

Ярославль, 2020 г.

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

- **знать:** основные понятия и фундаментальные законы естественнонаучных дисциплин параметры современных полупроводниковых устройств: усилителей, генераторов, вторичных источников питания, цифровых преобразователей; современные методики, позволяющие правильно применять знания и умения к использованию технических средств автоматизации; методы анализа исходных данных для расчета и проектирования электрических машин и аппаратов, систем электропривода и электроснабжения предприятий АПК;
- **уметь:** самостоятельно решать конкретные задачи из различных разделов естественнонаучных дисциплин; пользоваться современной научной и производственной аппаратурой для проведения инженерных измерений и научных исследований; логически верно и аргументировано защищать результаты своих исследований; читать электрические и электронные схемы, грамотно применять в своей работе электротехнические и электронные устройства и приборы, первичные преобразователи и исполнительные механизмы; определять правильность выбора того или иного типа регулятора, контроллера для конкретного технологического процесса; осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования электрических машин и аппаратов, систем электроснабжения предприятий АПК;
- **владеть:** методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; спецификой работы современных микропроцессорных управляющих систем; навыками использования совершенно новых технических средств автоматики и систем автоматизации для проектирования шкафов автоматического управления; методами сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования электрических машин и аппаратов, систем электропривода и электроснабжения предприятий АПК.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды учебной работы:

Вид учебных занятий и самостоятельная работа	Объем дисциплины, час.	
	Всего	Курс
		3
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе:</b>	<b>22,5</b>	<b>22,5</b>
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР), в том числе:</b>	<b>115,8</b>	<b>115,8</b>
Курсовой проект (работа)	КР	–

Вид учебных занятий и самостоятельная работа		Объем дисциплины, час.	
		Всего	Курс 3
	КП	–	–
<i>Другие виды СР:</i>		–	–
Расчетно-графические работы (РГР)		–	–
Реферат (Реф)		–	–
Контрольная работа студента заочной формы обучения		–	–
<b>Контроль</b>		<b>5,7</b>	<b>5,7</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b> ( <i>зачет (З), зачет с оценкой (З0), экзамен (Э), защита КП (КР)</i> )		Э	Э
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
	<b>зачетных единиц</b>	<b>4</b>	<b>4</b>