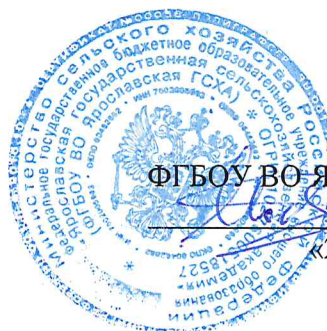


Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент научно-технологической политики и образования

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

Электротехнические материалы

(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.

При разработке рабочей программы учебной дисциплины (модуля) «Электротехнические материалы» в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1172 от 20.10.2015 г.


2. Учебный план по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» направленности (профиля) «Электрооборудование и электротехнологии в АПК», утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА 6 марта 2018 г. Протокол № 2. Период обучения: 2018 – 2023 гг.

Преподаватели-разработчики

 (подпись)	<u>к.т.н.</u> (учёная степень, звание)	Угловский А.С.
 (подпись)	<u>д.т.н., доцент</u> (учёная степень, звание)	Орлов П.С.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электрификации 25 августа 2020 г. Протокол № 12.

Заведующий кафедрой

 (подпись)	<u>д.т.н., доцент</u> (учёная степень, звание)	Орлов П.С.
--	---	------------

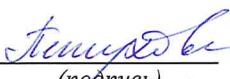
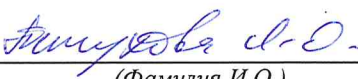
Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного факультета 27 августа 2020 г. Протокол № 11.

Председатель
учебно-методической
комиссии
инженерного факультета

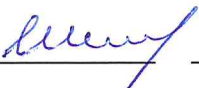
 (подпись)	<u>к.п.н.</u> (учёная степень, звание)	Ананьин Г.Е.
--	---	--------------

СОГЛАСОВАНО:

Отдел комплектования
библиотеки

 (подпись)	 (Фамилия И.О.)
--	--

Декан
инженерного факультета

 (подпись)	<u>к.т.н., доцент</u> (учёная степень, звание)	Шешунова Е.В.
--	---	---------------

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела (подраздела)	Стр.
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 «Электротехнические материалы» является формирование у будущих специалистов четкого понимания особенностей эксплуатации электрического оборудования с учетом физических свойств используемых материалов..

Задачи:

- дать информацию о строении вещества и его свойств;
- разъяснить свойства проводников, диэлектриков и магнитных материалах;
- научить студентов использовать знания и умения, полученные при изучении дисциплины, в процессе производственной деятельности.

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 законы физики, теоретической механики, математики	использовать знания законов естественных наук для решения инженерных задач	компьютерными программами решения инженерных задач
2	ОПК-5	способность обоснованно выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали	современные материалы, применяемые в электротехнике, виды обработки материалов	подбирать материалы по их назначению, подбирать способы и режимы обработки материалов для изготовления деталей	методикой выбора материалов для изготовления деталей машин, методикой оценки выбора обработки материалов
3	ПК-11	способность использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции	перечень технических средств для определения параметров электрооборудования	использовать технические средства для определения параметров электрооборудования	навыками использования технических средств для определения параметров электрооборудования

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электротехнические материалы» 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
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе:	10,8	10,8
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	–	–
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
Самостоятельная работа обучающихся (СР), в том числе:	57,4	34,9
Курсовой проект (работа)	КР	–
	КП	–
<i>Другие виды СР:</i>		
Расчетно-графические работы (РГР)	–	–
Реферат (Реф)	–	–
Контрольная работа студента заочной формы обучения	–	–
Контроль	3,8	3,8
Вид промежуточной аттестации		
Форма (зачет (З), зачет с оценкой (ЗО), экзамен (Э), защита КР (КП))	3	3
Общая трудоемкость	часов	72
	зачетных единиц	2

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	Общая характеристика материалов с особыми физическими свойствами	ОПК-2; ОПК-5; ПК-11	ДЕ-1. Классификация материалов по применению. Основы зонной теории твердого тела.	З-1, З-2, З-3 У-1, У-2, У-3 В-1, В-2, В-3
2	Проводниковые материалы	ОПК-2; ОПК-5; ПК-11	ДЕ-2. Свойства проводниковых материалов. Физическая природа электропроводности металлов. Температурная зависимость удельного сопротивления металлов. Влияние примесей и дефектов структуры на удельное сопротивление металлов. Удельное сопротивление металлических сплавов. Электросопротивление тонких металлических пленок. Материалы высокой проводимости. Проводниковая медь и ее сплавы. Проводниковый алюминий. Благородные металлы. Тугоплавкие металлы. Сверхпроводящие металлы и сплавы. Неметаллические проводники. Материалы на основе графита. Контактные материалы. Материалы для электрических контактов. Неподвижные контакты. Разрывные контакты. Скользящие контакты. Материалы высокого удельного сопротивления. Сплавы для образцовых резисторов и технических сопротивлений. Материалы для нагревательных элементов. Сплавы для термопар. Материалы для тонкопленочных резисторов.	З-1, З-2, З-3 У-1, У-2, У-3 В-1, В-2, В-3

3	Диэлектрики	ОПК-2; ОПК-5; ПК-11	ДЕ-3. Основные электрические свойства диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Электропроводность диэлектриков. Диэлектрические потери. Пробой диэлектриков. Газообразные диэлектрики. Жидкие диэлектрики. Нефтяные масла. Синтетические жидкие диэлектрики. Неорганические твердые диэлектрики. Слюда. Ситаллы. Керамика. Оксидная изоляция. Органические твердые диэлектрики на основе полимеров. Строение и свойства полимеров. Высокочастотные линейные полимеры. Низкочастотные линейные полимеры (полярные термопласты). Пластмассы. Электроизоляционные компаунды. Лаки. Резина.	З-1, З-2, З-3 У-1, У-2, У-3 В-1, В-2, В-3
4	Полупроводниковые материалы	ОПК-2; ОПК-5; ПК-11	ДЕ-4. Собственная проводимость полупроводников. Концентрация собственных носителей заряда в полупроводнике. Примесная проводимость полупроводников. Концентрация носителей заряда в примесном полупроводнике. Подвижность носителей заряда. Удельная проводимость полупроводников. Неравновесные носители заряда. Рекомбинация. Фотопроводимость полупроводников. Люминесценция. Элементарные полупроводники. Германий. Кремний. Применение полупроводникового германия и кремния. Полупроводниковые химические соединения. Полупроводниковые соединения АІVВІV. Полупроводниковые соединения АШВV. Полупроводниковые соединения АПВVI. Полупроводниковые соединения АІVВVI.	З-1, З-2, З-3 У-1, У-2, У-3 В-1, В-2, В-3

5	Магнитные материалы	ОПК-2; ОПК-5; ПК-11	ДЕ-5. Классификация материалов по магнитным свойствам. Природа ферромагнетизма. Особенности ферромагнитных материалов. Процессы намагничивания и перемагничивания ферромагнетиков. Магнитные потери. Классификация магнитных материалов. Магнитомягкие материалы. Основные характеристики магнитомягких материалов. Низкочастотные магнитомягкие материалы. Высокочастотные магнитомягкие материалы. Магнитные материалы специального назначения. Магнитотвердые материалы. Основные характеристики магнитотвердых материалов. Основные группы магнитотвердых материалов.	З-1, З-2, З-3 У-1, У-2, У-3 В-1, В-2, В-3
6	Сплавы с особыми тепловыми и упругими свойствами	ОПК-2; ОПК-5; ПК-11	ДЕ-6. Прецизионные сплавы с особыми свойствами теплового расширения. Сплавы с особыми упругими свойствами.	З-1, З-2, З-3 У-1, У-2, У-3 В-1, В-2, В-3

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 ¹
			Л	ЛР	ПЗ	
1	3	Общая характеристика материалов с особыми физическими свойствами	0,5	–	–	Т
2	3	Проводниковые материалы	1	1	–	Т,ЗЛР
3	3	Диэлектрики	1	2	–	Т,ЗЛР
4	3	Полупроводниковые материалы	0,5	1	–	Т,ЗЛР
5	3	Магнитные материалы	0,5	1	–	Т,ЗЛР
6	3	Сплавы с особыми тепловыми и упругими свойствами	0,5	1	–	Т,ЗЛР
ИТОГО:			4	6	–	–

¹ Т – тестирование

5.3 Лабораторные работы

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных занятий	Всего часов
1	2	3	4	5
1	3	Проводниковые материалы	Л.3.1. Влияние примесей и дефектов структуры на удельное сопротивление металлов. Л.3.2. Сверхпроводящие металлы и сплавы.	1
2	3	Диэлектрики	Л.3.3. Строение и свойства диэлектриков.	2
3	3	Полупроводниковые материалы	Л.3.4. Собственная проводимость полупроводников. Концентрация собственных носителей заряда в полупроводнике.	1
4	3	Магнитные материалы	Л.3.5. Основные характеристики магнитомягких материалов. Основные характеристики магнитотвердых материалов.	1
5	3	Сплавы с особыми тепловыми и упругими свойствами	Л.3.6. Прецизионные сплавы с особыми свойствами теплового расширения.	1
Итого за 3 курс:				6
ИТОГО:				6

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

6.1 Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
1	3	Общая характеристика материалов с особыми физическими свойствами	Подготовка к тестированию	2
2	3	Проводниковые материалы	Подготовка к защите лабораторных работ	6
3	3	Диэлектрики	Подготовка к защите лабораторных работ	4
4	3	Полупроводниковые материалы	Подготовка к защите лабораторных работ	4
5	3	Магнитные материалы	Подготовка к защите лабораторных работ	6
6	3	Сплавы с особыми тепловыми и упругими свойствами	Подготовка к защите лабораторных работ.	6
				4

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
			Подготовка к тестированию	
ИТОГО часов за курс:				32

6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)

Для самостоятельного изучения материалов по дисциплине «Электротехнические материалы» обучающиеся могут воспользоваться следующими авторскими методическими указаниями: Шмигель В.В. Электротехнические материалы [Электронный ресурс]: Учебник / В.В. Шмигель, В.В. Морозов, А.С. Угловский. – Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2018 // Электронная библиотека ЯГСХА. – Режим доступа: 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 «Электротехнические материалы».

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 «Электротехнические материалы» 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
<i>ОПК-2 способность к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</i>	
1	Химия
1,2	Математика
1,2	Физика

№ курса	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
3	Гидравлика
3	Теплотехника
1	Биология с основами экологии
2,3	Техническая механика
3	Электроника
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
ОПК-5 - способность обоснованно выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали	
2	Материаловедение
2,3	Техническая механика
3	Электротехнические материалы
3	Физика полупроводниковых материалов
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
ПК-11 – способность использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции	
4	Техника и технологии производства, хранения и переработки продукции растениеводства
4	Эксплуатация электрооборудования
4	Диагностика электротехнического оборудования электрических сетей
3	Электротехнические материалы
3	Физика полупроводниковых материалов
3	Электроизмерительные приборы
3	Информационно-измерительная техника
3	Электротехнические измерения
3	Измерения магнитных величин
5	Энергосбережение в сельском хозяйстве
5	Технологии энергосбережения в перерабатывающей промышленности
5	Надежность электрооборудования в АПК
5	Надежность электрических машин
3,4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
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	Общая характеристика материалов с особыми физическими свойствами	ОПК-2; ОПК-5; ПК-11	Т
2	Проводниковые материалы	ОПК-2; ОПК-5; ПК-11	Т,ЗЛР
3	Диэлектрики	ОПК-2; ОПК-5; ПК-11	Т,ЗЛР
4	Полупроводниковые материалы	ОПК-2; ОПК-5; ПК-11	Т,ЗЛР
5	Магнитные материалы	ОПК-2; ОПК-5; ПК-11	Т,ЗЛР
6	Сплавы с особыми тепловыми и упругими свойствами	ОПК-2; ОПК-5; ПК-11	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-2	<p><u>способность к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</u></p>	<p>Знать: основные законы физики, теоретической механики, математики</p> <p>Уметь: использовать знания законов естественных наук для решения инженерных задач</p> <p>Владеть: компьютерными программами решения инженерных задач</p>	<p>Лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа</p>	<p>Защита лабораторных работ, тестирование, зачет.</p>	<p>Знает: Законы естественнонаучных дисциплин (физики, математики) для расчета параметров и выбора электротехнических материалов</p> <p>Способен: Грамотно обосновать требования, предъявляемые к выбору электротехнических материалов</p> <p>Умеет: Выбирать электротехнические материалы в соответствии с требованиями</p> <p>Владеет: Современными компьютерными программами подбора параметров и их оценки при испытании подобранных материалов</p>	<p>Знает: Законы естественнонаучных дисциплин (физики, математики) для расчета параметров и выбора электротехнических материалов</p> <p>Понимает: выбор электротехнических материалов</p> <p>Умеет: Осуществлять подбор электротехнических материалов</p> <p>Владеет: компьютерными программами подбора параметров при испытании подобранных материалов</p>	<p>Знает: Законы естественнонаучных дисциплин (физики, математики) для расчета параметров и выбора электротехнических материалов</p> <p>Умеет: Осуществлять подбор электротехнических материалов</p> <p>Владеет: Компьютерными программами подбора параметров и их оценки при испытании подобранных материалов</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-5	<p><u>способность обоснованно выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали</u></p>	<p>Знать: современные материалы, применяемые в электротехнике, виды обработки материалов</p> <p>Уметь: подбирать материалы по их назначению, подбирать способы и режимы обработки материалов для изготовления деталей</p> <p>Владеть: методикой выбора материалов для изготовления деталей машин, методикой оценки выбора обработки материалов</p>	<p>Лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа</p>	<p>Защита лабораторных работ, тестирование, зачет.</p>	<p>Знает: Требования к материалу, способу обработки деталей для обеспечения свойств, обеспечивающих высокую надежность.</p> <p>Способен: Обосновать выбор материала и способа обработки деталей различного назначения.</p> <p>Умеет: Выбирать материал и обосновывать рациональный способ обработки деталей различного назначения.</p> <p>Владеет: Навыками правильного выбора материала и способов обработки деталей различного назначения для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность</p>	<p>Знает: способы обработки деталей для обеспечения высокой надежности.</p> <p>Понимает: способы обработки деталей различного назначения</p> <p>Умеет: Выбирать материал и обосновывать обработку деталей различного назначения.</p> <p>Владеет: Навыками правильного выбора материала</p>	<p>Знает: Электротехнические материалы, применяемые для изготовления деталей и способы их обработки.</p> <p>Умеет: Подбирать материал и назначать обработку в зависимости от назначения детали.</p> <p>Владеет: Навыками выбора материала и назначения обработки деталей</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-11	способность использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции	<p>Знать: перечень технических средств для определения параметров технологических процессов и качества продукции</p> <p>Уметь: использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции</p> <p>Владеть: навыками использования технических средств для определения параметров технологических процессов и качества продукции</p>	Лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа	Защита лабораторных работ, тестирование, зачет, экзамен	<p>Знает: Современные виды технических средств для определения параметров технологических процессов и качества продукции</p> <p>Способен: Самостоятельно выбрать технические средства и определить параметры технологических процессов и качества продукции</p> <p>Умеет: Определять параметры технологических процессов и качества продукции</p> <p>Владеет: Навыками использования новейших технических средств для определения параметров технологических процессов и качества продукции</p>	<p>Знает: виды технических средств для определения параметров технологических процессов</p> <p>Понимает: технические средства и параметры технологических процессов</p> <p>Умеет: Определять параметры технологических процессов</p> <p>Владеет: Навыками использования новейших технических средств для определения параметров технологических процессов</p>	<p>Знает: перечень технических средств для определения параметров технологических процессов и качества продукции</p> <p>Умеет: Использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции</p> <p>Владеет: Навыками использования технических средств для определения параметров технологических процессов и качества продукции</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. От чего зависит электропроводность идеальных и реальных металлов?
2. Как определить удельное сопротивление металла при любой температуре?
3. В чем принципиальное отличие изменения ρ и $\alpha\rho$ от состава сплавов Cu-Au и Cu-Ni?
4. Как зависит ρ и $\alpha\rho$ от толщины тонкой металлической пленки? Что такое сопротивление квадрата?
5. Назовите основные материалы высокой проводимости и их применение.
6. Как влияют примеси на свойства меди и алюминия?
7. Перечислите основные благородные металлы, особенности их свойств и применение.
8. Назовите основные тугоплавкие металлы, особенности их свойств и применение.
9. Какие материалы применяются для неподвижных контактов?
10. Какие материалы используют для слаботочных разрывных контактов?
11. Какие материалы применяют для высоконагруженных разрывных контактов?
12. Из какого материала изготавливают коллекторные пластины электрических машин?

Примеры тестовых заданий для проведения текущего контроля и рубежного тестирования:

1. Заряды в электрическом поле ускоряются за счет:
 - 1) поляризации
 - 2) силы Кориолиса
 - 3) кулоновской силы
2. Какие величины характеризуют поле в веществе, если известны напряженность поля и удельная электропроводность:
 - 1) электрическая индукция

- 2) плотность тока
 - 3) магнитная индукция
3. Если напряженность поля остается постоянной, какие характеристики поля в веществе изменяются и в какую сторону при увеличении удельной электропроводности:
- 1) увеличивается электростатическая индукция
 - 2) уменьшается магнитная индукция
 - 3) увеличивается смещение
4. Нагреватель изолирован от окружающей среды двумя пластинами из разных материалов одинаковой толщины. Перепад температур будет больше на той пластине, материал которой имеет меньшую:
- 1) теплоемкость
 - 2) теплопроводность
 - 3) плотность
5. С ростом температуры электропроводность материала уменьшилась. Это указывает на:
- 1) электротепловой пробой
 - 2) ударную ионизацию
 - 3) уменьшение подвижности носителей заряда

7.4.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Компетенция:

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

ОПК-5 - способность обоснованно выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали

ПК-11 - способность использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции

Вопросы к зачету:

1. Общая характеристика материалов с особыми физическими свойствами.
2. Классификация материалов по применению.

3. Основы зонной теории твердого тела.
4. Проводниковые материалы.
5. Свойства проводниковых материалов. Физическая природа электропроводности металлов.
6. Температурная зависимость удельного сопротивления металлов.
7. Влияние примесей и дефектов структуры на удельное сопротивление металлов.
8. Удельное сопротивление металлических сплавов. Электросопротивление тонких металлических пленок.
9. Материалы высокой проводимости. Проводниковая медь и ее сплавы. Проводниковый алюминий.
10. Благородные металлы. Тугоплавкие металлы.
11. Сверхпроводящие металлы и сплавы. Неметаллические проводники. Материалы на основе графита.
12. Контактные материалы. Материалы для электрических контактов. Неподвижные контакты. Разрывные контакты. Скользящие контакты.
13. Материалы высокого удельного сопротивления. Сплавы для образцовых резисторов и технических сопротивлений.
14. Материалы для нагревательных элементов. Сплавы для термопар. Материалы для тонкопленочных резисторов.
15. Диэлектрики.
16. Основные электрические свойства диэлектриков.
17. Поляризация диэлектриков. Электропроводность диэлектриков.
18. Диэлектрические потери. Пробой диэлектриков.
19. Газообразные диэлектрики. Жидкие диэлектрики.
20. Нефтяные масла. Синтетические жидкие диэлектрики. Неорганические твердые диэлектрики.
21. Слюда. Ситаллы. Керамика. Оксидная изоляция.
22. Органические твердые диэлектрики на основе полимеров. Строение и свойства полимеров.
23. Высокочастотные линейные полимеры. Низкочастотные линейные полимеры (полярные термопласты).
24. Пластмассы. Электроизоляционные компаунды. Лаки. Резина.
25. Полупроводниковые материалы.
26. Собственная проводимость полупроводников. Концентрация собственных носителей заряда в полупроводнике.
27. Примесная проводимость полупроводников. Концентрация носителей заряда в примесном полупроводнике.
28. Подвижность носителей заряда. Удельная проводимость полупроводников.
29. Неравновесные носители заряда. Рекомбинация. Фотопроводимость полупроводников. Люминесценция.
30. Элементарные полупроводники. Германий. Кремний. Применение полупроводникового германия и кремния.

31. Полупроводниковые химические соединения. Полупроводниковые соединения AIVBIV. Полупроводниковые соединения AШBV. Полупроводниковые соединения AПBVI. Полупроводниковые соединения AIVBVI.
32. Магнитные материалы. Классификация материалов по магнитным свойствам.
33. Природа ферромагнетизма. Особенности ферромагнитных материалов.
34. Процессы намагничивания и перемагничивания ферромагнетиков.
35. Магнитные потери. Классификация магнитных материалов.
36. Магнитомягкие материалы. Основные характеристики магнитомягких материалов.
37. Низкочастотные магнитомягкие материалы.
38. Высокочастотные магнитомягкие материалы.
39. Магнитные материалы специального назначения.
40. Магнитотвердые материалы. Основные характеристики магнитотвердых материалов. О
41. Основные группы магнитотвердых материалов.
42. Сплавы с особыми тепловыми и упругими свойствами.
43. Прецизионные сплавы с особыми свойствами теплового расширения.
44. Сплавы с особыми упругими свойствами.

Практические задания для проведения зачета:

1. К диэлектрику прямоугольной формы размерами $a \cdot b$ и высотой h приложено постоянное напряжение $U = 1000$ В. Напряжение подводится к противоположным граням ab , покрытым слоями металла. Известны размеры диэлектрика: $a = 320$ мм, $b = 145$ мм, $h = 4$ мм, удельное объемное сопротивление $\rho_v = 6 \cdot 10^{10}$ Ом \cdot м и удельное поверхностное сопротивление $\rho_s = 5 \cdot 10^{10}$ Ом, $\varepsilon = 3,1$ - относительная диэлектрическая проницаемость, тангенс угла диэлектрических потерь $tg\delta_0 = 2 \cdot 10^{-3}$ при 20°C .

1) Требуется определить ток утечки, мощность потерь и удельные диэлектрические потери.

2) Требуется определить мощность потерь и удельные диэлектрические потери температурах $t_0 = 20^\circ\text{C}$ и $t_1 = 100^\circ\text{C}$ при переменном напряжении $U=1000$ В и частоте $f=100$ Гц. Коэффициент, характеризующий температурную зависимость тангенса угла диэлектрических потерь, $\alpha = 18 \cdot 10^{-3}\text{K}^{-1}$

2. Расстояние между плоскими токоведущими частями $d_1 = 2$ мм заполнено диэлектриком, имеющим значение относительной диэлектрической проницаемости $\varepsilon_1 = 3.9$ и электрической прочности $E_{пр1} = 30$ кВ/мм. Какое предельное напряжение можно приложить к токоведущим частям и насколько снизится это напряжение, если между токоведущими частями появится микротрещина – воздушная прослойка толщиной $d_2 = 0.07$ мм? Электрическая прочность воздуха $E_{пр2} = 3$ кВ/мм, а относительная диэлектрическая проницаемость равна $\varepsilon_2 = 1$.

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

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на зачете 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.

Зачет

Критерии оценки на зачете:

Оценки «зачтено» и «не зачтено» выставляются по дисциплинам, формой промежуточного контроля которых является зачет. При этом оценка «зачтено» должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), а «не зачтено» – параметрам оценки «неудовлетворительно».

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала программы дисциплины, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие

способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, показавшему полное знание материала программы дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала программы дисциплины в объеме, достаточном и необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на зачете или выполнении заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала программы дисциплины, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы.

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	Тимофеев И.А., Электротехнические материалы и изделия (ЭБС Издательство Лань) [Электронный ресурс] : уч.пособие / И.А. Тимофеев. - СПб: Лань, 2012. - 272 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/3733 ,ограниченный по логину и паролю(дата обращения:25.08.2020)	Все разделы	3	Электронный ресурс

2	Дудкин, А. Н. Электротехническое материаловедение : учебное пособие / А. Н. Дудкин, В. С. Ким. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-5296-5. — [электронный ресурс] // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/139259 (дата обращения: 25.08.202-). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Все разделы	3	Электронный ресурс
3	Василенко, А. А. А. Материаловедение. Электротехнические материалы : учебное пособие / А. А. Василенко. — Красноярск : КрасГАУ, 2018. — 151 с. — [электронный ресурс] // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/130061 (дата обращения: 25.08.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Все разделы	3	Электронный ресурс
4	Беспалов, В.Ф. Практикум по материаловедению и технологии конструкционных материалов : учебное пособие / В.Ф. Беспалов, Н.М. Романченко. — Красноярск : КрасГАУ, 2014. — 322 с. — [электронный ресурс] // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/90826 — Режим доступа: для авториз. пользователей. (дата обращения: 25.08.2020)	Все разделы	3	Электронный ресурс
5	Шмигель В.В. Электротехнические материалы [Электронный ресурс]: Учебник / В.В. Шмигель, В.В. Морозов, А.С. Угловский. - Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2018. //Электронная библиотека ЯГСХА.–Режим доступа: http://192.168.2.44/buki_web/bk_cat_find.php , требуется авторизация	Все разделы	3	Электронный ресурс

8.2 Дополнительная учебная литература

№ п/п	Наименование, автор(ы), год и место издания	Используется при изучении разделов	Курс	Количество экземпляров в библиотеке
1	Солнцев, Ю.П. Специальные материалы в машиностроении : учебник / Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин, В.Ю. Пиирайнен. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 664 с. — ISBN 978-5-8114-3921-8. — [электронный ресурс] // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118630 — Режим доступа: ограниченный по логину и паролю(дата обращения: 25.08.2020)	Все разделы	3	Электронный ресурс
2	Романченко, Н.М. Материалы и технологии в машиностроении : учебное пособие / Н.М. Романченко. — Красноярск : КрасГАУ, 2018. — 352 с. — [электронный ресурс]// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/130117 — Режим доступа: ограниченный по логину и паролю(дата обращения: 25.08.2020)	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	https://e.lanbook.com/
2.	Электронно-библиотечная система «Рукопт»	Универсальная	http://rucont.ru/
3.	Электронно-библиотечная система «iBooks.ru»	Универсальная	http://ibooks.ru/
4.	Электронно-библиотечная система «AgriLib»	Специализированная	http://ebs.rgazu.ru/
5.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Универсальная	http://elibrary.ru/

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, 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; пометить 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.

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Практическое занятие	Расчет электрических и магнитных цепей по алгоритму.
Подготовка к зачету и экзамену	Работа с конспектами лекций, основной и дополнительной литературой, ресурсами сети Интернет. Поэтапный разбор расчета нетривиальных электрических и магнитных цепей.

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

№	Наименование	Тематика
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

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1.	Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»	Универсальная	http://www.consultant.ru Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА
2.	Информационно-правовой портал «Гарант»	Универсальная	https://www.garant.ru/ Доступ с компьютеров электронного читального зала библиотеки Ярославской ГСХА
3.	База данных Polpred.com Обзор СМИ	Универсальная	https://polpred.com/ 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	http://webofscience.com Доступ с IP-адреса академии
5.	Реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных Scopus	Универсальная	https://www.scopus.com/ Доступ с IP-адреса академии
6.	Базы данных издательства SpringerNature	Универсальная	https://www.springernature.com/ Доступ с IP-адреса академии
7.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	Универсальная	https://нэб.рф/ 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	http://agris.fao.org/agris-search/index.do Доступ свободный
9.	Информационно-справочная система «Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний» (СЭБиЗ)	Специализированная	http://www.cnsnb.ru/AKDiL/ Доступ свободный

12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины «Электротехнические материалы» 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.

12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 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>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 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>Помещение для самостоятельной работы обучающихся 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 системам. Кондиционер – 1 шт. Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся Помещение № <u>318</u>. Количество посадочных мест: <u>12</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.</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 системам, копир-принтер – 1 шт. Кондиционер – 1 шт.</p>

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
	Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся 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>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 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>Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 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; сканер/принтер; специальный инструмент и инвентарь для обслуживания учебного оборудования. Программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office.</p>

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

Объем контактной работы всего 10,8 часа, в т.ч. Л – 4 часа, ЛР – 6 часов.

Интерактивные занятия составляют 20,83 % 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	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 «Электротехнические материалы» 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**




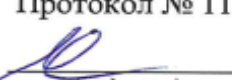


Внесенные изменения на 2018/2019 учебный год

В рабочую программу дисциплины

Электротехнические материалы

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

Электротехнические материалы

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**

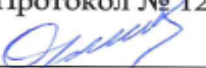







Внесенные изменения на 2020/2021 учебный год

В рабочую программу дисциплины

Электротехнические материалы

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

Электротехнические материалы

(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  к.т.н., доцент Шешунова Е.В.
(подпись) (учёная степень, звание)

Председатель УМК инженерного факультета  к.п.н. Ананьин Г.Е.
(подпись) (учёная степень, звание)

Заведующий выпускающей кафедрой  д.т.н., доцент Орлов П.С.
(подпись) (учёная степень, звание)

Ярославль, 2020 г.

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

- **знать:** основные законы физики, теоретической механики, математики; современные материалы, применяемые в электротехнике, виды обработки материалов; перечень технических средств для определения параметров электрооборудования;
- **уметь:** использовать знания законов естественных наук для решения инженерных задач; подбирать материалы по их назначению, подбирать способы и режимы обработки материалов для изготовления деталей; использовать технические средства для определения параметров электрооборудования;
- **владеть:** компьютерными программами решения инженерных задач; методикой выбора материалов для изготовления деталей машин, методикой оценки выбора обработки материалов; навыками использования технических средств для определения параметров электрооборудования.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды учебной работы:

Вид учебных занятий и самостоятельная работа	Объем дисциплины, час.	
	Всего	Курс 3
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе:	10,8	10,8
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	–	–
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
Самостоятельная работа обучающихся (СР), в том числе:	57,4	34,9
Курсовой проект (работа)	КР	–
	КП	–
<i>Другие виды СР:</i>		
Расчетно-графические работы (РГР)	–	–
Реферат (Реф)	–	–
Контрольная работа студента заочной формы обучения	–	–
Контроль	3,8	3,8
Вид промежуточной аттестации		
Форма (зачет (З), зачет с оценкой (З0), экзамен (Э), защита КР (КП))	3	3
Общая трудоемкость	часов	72
	зачетных единиц	2