

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



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА,

В.В. Морозов

«05» сентября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.18 Метрология, стандартизация и сертификация

Индекс дисциплины «Наименование дисциплины»

Код и направление подготовки	35.03.06 Агроинженерия
Направленность (профиль)	«Электрооборудование и электротехнологии в АПК»
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	заочная
Год начала подготовки	2021
Факультет	инженерный
Выпускающая кафедра	«Электрификация»
Кафедра-разработчик	«Технический сервис»
Объем дисциплины, ч. / з.е.	72 / 2
Форма контроля (промежуточная аттестация)	зачет

Ярославль, 2021 г.


При разработке рабочей программы дисциплины (далее – РПД) «Метрология, стандартизация и сертификация» в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 23 августа 2017 г. № 813;

2. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 08.02.2021 №83 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования – бакалавриат по направлениям подготовки»;

3. Учебный план по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, направленность (профиль) «Электрооборудование и электротехнологии в АПК», одобрен Ученым советом ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА 2 марта 2021 г. Протокол № 3. Период обучения: 2021 – 2026 гг.

Преподаватель-разработчик:

 _____ ст.преподаватель _____ Адакин Р.Д.
(подпись) (занимаемая должность, ученая степень, звание)

РПД рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технический сервис» 27 августа 2021 г. Протокол № 11.

Заведующий кафедрой _____ к.т.н., доцент _____ Соцкая И.М.
(подпись) (ученая степень, звание)

РПД одобрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного факультета 30 августа 2021 г. Протокол № 12.

Председатель учебно-методической комиссии инженерного факультета _____ к.п.н. _____ Ананьин Г.Е.
(подпись) (учёная степень, звание)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы _____ д.т.н., доцент _____ Орлов П.С.
(подпись) (ученая степень, звание)

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

Отдел комплектования библиотеки _____ (подпись) _____ (Фамилия И.О.)

Декан инженерного факультета _____ к.т.н., доцент _____ Шешунова Е.В.
(подпись) (ученая степень, звание)

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

№	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	5
2.1	Универсальные компетенции и индикаторы их достижения	6
2.2	Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения	6
3	Место дисциплины в структуре образовательной программы	9
4	Структура дисциплины и распределение ее трудоемкости (на одного обучающегося)	9
5	Содержание дисциплины	9
5.1	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	9
5.2	Разделы дисциплины по видам аудиторной (контактной) работы и формы контроля	9
5.3	Лабораторные работы	10
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)	11
7	Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	12
7.1	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО	12
7.2	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	15
7.3	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	18
7.3.1	Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования	18
7.3.2	Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (зачета с оценкой, защиты курсовой работы, экзамена)	19
7.4	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций	21
8	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой	23

№	Наименование раздела (подраздела)	Стр.
	для освоения дисциплины	
8.1	Основная учебная литература	23
8.2	Дополнительная учебная литература	23
9	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет	24
9.1	Перечень электронно-библиотечных систем	24
9.2	Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине	24
10	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	25
11	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	25
11.1	Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса	25
11.2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	26
11.3	Доступ к сети Интернет	27
12	Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	27
12.1	Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности	27
13	Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	30
	Приложения	
	Приложение 1. Листы дополнений и изменений к рабочей программе дисциплины	33
	Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины	

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является формирование у будущих специалистов теоретических знаний и практических навыков пользования различными измерительными приборами, применяемыми в электрических сетях.

Задачи:

- изучение измерительных электротехнических приборов;
- изучение основных закономерностей распределения тока и напряжения в сетях;
- изучение обозначение классов точности измерительных приборов;
- изучение назначения и построения векторных диаграмм токов и напряжений.

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

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальной УК-2, общепрофессиональных ОПК-1, ОПК-5 компетенций.

2.1 Универсальные компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа) универсальных компетенций	Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
			знать	уметь	владеть
			УК-2.1 ИД-1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение.		
Разработка и реализация проектов	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.	Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.	Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время.

2.2 Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1 ИД-1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии		
		Основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии	Пользуется специальными программами и базами данных при разработке технологий и средств механизации в сельском хозяйстве
Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
ОПК-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	знать	уметь	владеть
		ОПК-5.1 ИД-1. Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агроинженерии	Принципы проведения экспериментальных работ	Демонстрирует знания организации проведения эксперимента

3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к обязательной части образовательной программы бакалавриата.

4 Структура дисциплины и распределение ее трудоемкости (на одного обучающегося)

Вид учебной работы	Всего	За 3 курс
	часов	часов
1. Контактная работа при проведении учебных занятий, всего (Лек + Лаб + Пр + КСР)	8,6	8,6
в том числе:		
Лекционные занятия (Лек)	4	4
Лабораторные занятия (Лаб)	4	4
Практические занятия (Пр)	–	–
Проведение консультаций по учебной дисциплине (КСР)	0,6	0,6
2. Самостоятельная работа, всего (СР + контроль)	63,2	63,2
в том числе:		
Самостоятельная работа при выполнении расчетно-графической работы, типового расчета, реферата, контрольной работы, эссе и др.	–	–
Самостоятельная работа при выполнении курсовой работы (проекта)	–	–
Самостоятельная работа при подготовке к экзамену	–	–
Самостоятельная работа при подготовке к зачету	3,8	3,8
Прочие виды самостоятельной работы (подготовка к лекциям, лабораторным, практическим занятиям)	59,4	59,4
3. Контактная работа при проведении промежуточной аттестации, всего	0,2	0,2
Групповые консультации перед экзаменом и сдача экзамена по дисциплине (Кэ)	–	–
Сдача зачета по дисциплине (К)	0,2	0,2
Защита курсовой работы (проекта) (К)	–	–
Общая трудоемкость дисциплины в часах:	72	72
В том числе в форме практической подготовки	–	–
Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах:	2	2

5 Содержание дисциплины

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

№ раздела	Наименование и содержание раздела дисциплины (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Формируемые компетенции	Виды учебной работы и их трудоемкость, часы							
			Контактная работа при проведении учебных занятий				Самостоятельная работа		Всего часов	
			Л	ЛР	ПЗ	в т.ч. в форме практической подготовки	КСР	СР		Контроль
1	От ярда к метру. Метр, килограмм, секунда Основные характеристики процесса измерений Общие определения Временные характеристики измерений Способы получения результатов Точностные характеристики измерений Способ выражения результата измерения	УК-2 ОПК-1 ОПК-5	0,4	–	–	–	0,03	3	0,1	3,53
2	Погрешности измерений Типы погрешностей Правила округления и записи результатов измерений Абсолютная и относительная погрешности Погрешности косвенных измерений		0,4	–	–	–	0,03	3	0,1	3,53
3	Погрешности и характеристики средств измерений Погрешности средств измерений Характеристики средств измерений Электромеханические измерительные механизмы Магнитоэлектрические механизмы Магнитоэлектрические логометры Электромагнитные механизмы Электромагнитные логометры Электродинамические механизмы Электродинамические логометры		0,4	–	–	–	0,03	3	0,1	3,53
4	Ферродинамические механизмы Электростатические механизмы Индукционные механизмы. Электромеханические счетчики электрической энергии		0,4	–	–	–	0,03	3	0,1	3,53
5	Электронные счетчики электрической энергии Электронно-графические приборы Универсальные осциллографы Цифровые осциллографы		0,4	–	–	–	0,03	3	0,2	3,63
6	Измерение переменных токов и напряжений с помощью преобразователей тока Выпрямительная система Термоэлектрическая система преобразования тока		0,4	–	–	–	0,03	3	0,2	3,63
7	Измерение тока с помощью шунтов		–	0,3	–	–	0,03	3	0,2	3,53
8	Измерение тока с помощью мультиметра и токовых клещей		–	0,3	–	–	0,03	3	0,2	3,53
9	Измерение тока трансформатором тока		–	0,3	–	–	0,03	3	0,2	3,53

№ раздела	Наименование и содержание раздела дисциплины (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Формируемые компетенции	Виды учебной работы и их трудоемкость, часы							
			Контактная работа при проведении учебных занятий				Самостоятельная работа		Всего часов	
			Л	ЛР	ПЗ	в т.ч. в форме практической подготовки	КСР	СР		Контроль
10	Измерение напряжения		–	0,3	–	–	0,03	3	0,2	3,53
11	Измерение высоких напряжений		–	0,4	–	–	0,03	3	0,2	3,63
12	Трансформаторы напряжения		–	0,4	–	–	0,03	3	0,2	3,63
13	Измерение напряжения путем использования добавочных резисторов		–	0,4	–	–	0,03	3	0,2	3,63
14	Измерение сопротивления		–	0,4	–	–	0,03	3	0,2	3,63
15	Измерение фаз тока и напряжения		–	0,4	–	–	0,03	3	0,2	3,63
16	Измерение сопротивление изоляции мегаомметром		–	0,4	–	–	0,03	3	0,2	3,63
17	Измерение мощности сети		–	0,4	–	–	0,03	3	0,2	3,63
18	Цифровое кодирование Основные методы преобразования непрерывных измеряемых величин в коды Метод линейно возрастающего напряжения Метод последовательного счета Метод последовательного приближения Метод считывания Классификация цифровых измерительных устройств Основные характеристики и погрешности цифровых измерительных устройств Статическая характеристика преобразования и статические погрешности Погрешности квантования временного интервала Характеристики цифровых измерительных устройств		0,4	–	–	–	0,03	2	0,2	2,63
19	Общие сведения Автономные многофункциональные цифровые приборы Измерительные системы Компьютерно-измерительные системы Виртуальные приборы		0,4	–	–	–	0,02	2	0,2	2,62
20	Интеллектуальные измерительные системы Сетевые информационно-измерительные системы		0,4	–	–	–	0,02	2	0,2	2,62
21	Общие сведения Генераторные измерительные преобразователи Термоэлектрические преобразователи Пьезоэлектрические преобразователи Магнитоэлектрические датчики Холла Датчики Виганда		0,4	–	–	–	0,02	2,4	0,2	3,02
	Промежуточная аттестация (зачёт):		–	–	–	–	–	–	–	0,2
ИТОГО по дисциплине:		–	4	4	–	–	–	59,4	3,8	72

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	От ярда к метру. Метр, килограмм, секунда Основные характеристики процесса измерений Общие определения Временные характеристики измерений Способы получения результатов Точностные характеристики измерений Способ выражения результата измерения	0,4	–	–	Т
2	3	Погрешности измерений Типы погрешностей Правила округления и записи результатов измерений Абсолютная и относительная погрешности Погрешности косвенных измерений	0,4	–	–	Т
3	3	Погрешности и характеристики средств измерений Погрешности средств измерений Характеристики средств измерений Электромеханические измерительные механизмы Магнитоэлектрические механизмы Магнитоэлектрические логометры Электромагнитные механизмы Электромагнитные логометры Электродинамические механизмы Электродинамические логометры	0,4	–	–	Т
4	3	Ферродинамические механизмы Электростатические механизмы Индукционные механизмы. Электромеханические счетчики электрической энергии	0,4	–	–	Т
5	3	Электронные счетчики электрической энергии Электронно-графические приборы Универсальные осциллографы Цифровые осциллографы	0,4	–	–	Т
6	3	Измерение переменных токов и напряжений с помощью преобразователей тока Выпрямительная система Термоэлектрическая система преобразования тока	0,4	–	–	Т
7	3	Измерение тока с помощью шунтов	–	0,3	–	Т, ЗЛР
8	3	Измерение тока с помощью мультиметра и токовых клещей	–	0,3	–	Т, ЗЛР
9	3	Измерение тока трансформатором тока	–	0,3	–	Т, ЗЛР
10	3	Измерение напряжения	–	0,3	–	Т, ЗЛР
11	3	Измерение высоких напряжений	–	0,4	–	Т, ЗЛР
12	3	Трансформаторы напряжения	–	0,4	–	Т, ЗЛР
13	3	Измерение напряжения путем использования добавочных резисторов	–	0,4	–	Т, ЗЛР
14	3	Измерение сопротивления	–	0,4	–	Т, ЗЛР
15	3	Измерение фаз тока и напряжения	–	0,4	–	Т, ЗЛР

¹ Т – тестирование, ЗЛР – защита лабораторных работ

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Виды учебных занятий (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости ¹
			Л	ЛР	ПЗ	
16	3	Измерение сопротивление изоляции мегаомметром	–	0,4	–	Т, ЗЛР
17	3	Измерение мощности сети	–	0,4	–	Т, ЗЛР
18	3	Общие сведения Цифровое кодирование Позиционные коды Комбинированные коды Основные методы преобразования непрерывных измеряемых величин в коды Метод линейно возрастающего напряжения Метод последовательного счета Метод последовательного приближения Метод считывания Классификация цифровых измерительных устройств Основные характеристики и погрешности цифровых измерительных устройств Статическая характеристика преобразования и статические погрешности Погрешности квантования временного интервала Характеристики цифровых измерительных устройств	0,4	–	–	Т
19	3	Общие сведения Автономные многофункциональные цифровые приборы Измерительные системы Компьютерно-измерительные системы Виртуальные приборы	0,4	–	–	Т
20	3	Интеллектуальные измерительные системы Сетевые информационно-измерительные системы	0,4	–	–	Т
21	3	Общие сведения Генераторные измерительные преобразователи Термоэлектрические преобразователи Пьезоэлектрические преобразователи Магнитоэлектрические датчики Холла Датчики Виганда	0,4	–	–	Т
22	3	Фотоэлектрические преобразователи (солнечные элементы) Параметрические измерительные преобразователи Реостатные преобразователи Тензочувствительные преобразователи Индуктивные преобразователи Емкостные преобразователи Оптические преобразователи Термопреобразователи	-	-	-	Т
Итого за 3курс:			4	4	–	8
ИТОГО:			4	4	–	8

5.3 Лабораторные работы

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	3	Средства и методы измерений	Измерение тока с помощью шунтов	0,3
2			Измерение тока с помощью мультиметра и токовых клещей	0,3
3	3		Измерение тока трансформатором тока	0,3
4	3		Измерение напряжения	0,3

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
5	3		Измерение высоких напряжений	0,4
6			Трансформаторы напряжения	0,4
7			Измерение напряжения путем использования добавочных резисторов	0,4
8			Измерение сопротивления	0,4
9			Измерение фаз тока и напряжения	0,4
10			Измерение сопротивление изоляции мегаомметром	0,4
11			Измерение мощности сети	0,4
Итого за 3курс:				4
ИТОГО:				4

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

6.1 Виды самостоятельной работы обучающихся (СР)

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Виды СР	Всего часов
1	3	От ярда к метру. Метр, килограмм, секунда Основные характеристики процесса измерений Общие определения Временные характеристики измерений Способы получения результатов Точностные характеристики измерений Способ выражения результата измерения	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	2,5
			Подготовка к тестированию	2,5
2		Погрешности измерений Типы погрешностей Правила округления и записи результатов измерений Абсолютная и относительная погрешности Погрешности косвенных измерений	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	2,5
			Подготовка к тестированию	2,5
3		Погрешности и характеристики средств измерений Погрешности средств измерений Характеристики средств измерений Электромеханические измерительные механизмы Магнитоэлектрические механизмы Магнитоэлектрические логометры Электромагнитные механизмы Электромагнитные логометры Электродинамические механизмы Электродинамические логометры Ферродинамические механизмы Электростатические механизмы Индукционные механизмы. Электромеханические счетчики электрической энергии	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	2,5
			Подготовка к тестированию	2,5
4		Электронные счетчики электрической энергии Электронно-графические приборы Универсальные осциллографы Цифровые осциллографы	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	2,5
			Подготовка к тестированию	2,5

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Виды СР	Всего часов
5		Измерение переменных токов и напряжений с помощью преобразователей тока Выпрямительная система Термоэлектрическая система преобразования тока	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	2,5
6		Измерение тока с помощью шунтов	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	2,5
7		Измерение тока с помощью мультиметра и токовых клещей	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	2,5
8		Измерение тока трансформатором тока	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	2,5
9		Измерение напряжения	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	2,5
10		Измерение высоких напряжений	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	2,5
11		Трансформаторы напряжения	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	2,5
12		Измерение напряжения путем использования добавочных резисторов	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	2,5
13		Измерение сопротивления	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	2,4
14		Измерение фаз тока и напряжения	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	2,4
15		Измерение сопротивление изоляции мегаомметром	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	2,1
16		Измерение мощности сети	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	2,1
17		Общие сведения Цифровое кодирование Позиционные коды Комбинированные коды Основные методы преобразования непрерывных измеряемых величин в коды Метод линейно возрастающего напряжения Метод последовательного счета Метод последовательного приближения Метод считывания Классификация цифровых измерительных устройств Основные характеристики и погрешности цифровых измерительных устройств Статическая характеристика преобразования и статические погрешности Погрешности квантования временного интервала Характеристики цифровых измерительных устройств	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	2,1

№ п/п	№ курса	Наименование раздела дисциплины	Виды СР	Всего часов
18		Общие сведения Автономные многофункциональные цифровые приборы Измерительные системы Компьютерно-измерительные системы Виртуальные приборы	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	2,1
19		Интеллектуальные измерительные системы Сетевые информационно-измерительные системы	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	2,1
20		Общие сведения Генераторные измерительные преобразователи Термоэлектрические преобразователи Пьезоэлектрические преобразователи Магнитоэлектрические датчики Холла Датчики Виганда	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	2,1
21		Фотоэлектрические преобразователи (солнечные элементы) Параметрические измерительные преобразователи Реостатные преобразователи Тензочувствительные преобразователи Индуктивные преобразователи Емкостные преобразователи Оптические преобразователи Термопреобразователи	Конспектирование материалов, работа со справочной литературой	2
Самостоятельная работа при подготовке к зачету, часов:				3,8
ИТОГО, часов:				63,2

6.2 Методические указания (для самостоятельной работы)

Для самостоятельного изучения материалов по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» обучающиеся могут воспользоваться следующими авторскими методическими указаниями: Вашурина, М.А. "Метрология, стандартизация и сертификация" [Электронный ресурс]: Практикум по дисциплине для студентов очной и заочной формы обучения направления подготовки 35.03.06 "Агроинженерия" профили "Технический сервис в АПК", "Машины и оборудование в агробизнесе"/ М.А. Вашурина. – Ярославль:ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2016. - 152 с. // Электронная библиотека ЯГСХА. – Режим доступа: <https://biblio-yaragrovuz.jimdofree.com/электронный-каталог/>, требуется авторизация

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

Фонд оценочных средств по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» – комплект методических и контрольно-измерительных материалов, предназначен для оценивания уровня сформированности компетенций (УК-2, ОПК-1, ОПК-5) на разных стадиях обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по завершению периода обучения.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины и проводится в виде компьютерного или бланочного тестирования.

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за период обучения 3курс и проводится 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>УК-2 – Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</i>	
1	Начертательная геометрия
2	Инженерная графика
2, 3	Материаловедение и технология конструкционных материалов
2, 3	Информатика и цифровые технологии
3	Основы научных исследований в инженерии
3	Планирование эксперимента
3	Основы математического моделирования в агроинженерии
3	Статистико-математические методы в инженерии
3	Метрология, стандартизация и сертификация
4	Основы микропроцессорной техники
4	Философия
5	Психология
5	Электронная техника
7	Автоматика
7	Электроснабжение
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
<i>ОПК-1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий</i>	
1	Введение в профессиональную деятельность
1	Химия
1, 2	Прикладная механика
1, 2, 3	Физика
1, 2, 3, 4	Математика
2	Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2	Электротехнические материалы
2, 3	Материаловедение и технология конструкционных материалов
2, 3	Информатика и цифровые технологии

№ курса	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
3	Метрология, стандартизация и сертификация
4	Механизация технологических процессов в АПК
5	Электрические измерения
5	Электронная техника
5	Светотехника
5	Надежность технических систем
5	Теплотехника
5, 6	Электрические машины
5, 6	Электротехнологии
6	Гидравлика
7	Автоматика
7	Электроснабжение
7, 8	Электропривод
8	Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-5 – Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	
1	Основы производства продукции растениеводства
2	Основы производства продукции животноводства
2	Электротехнические материалы
2, 3	Материаловедение и технология конструкционных материалов
3	Метрология, стандартизация и сертификация
3	Метрология, стандартизация и сертификация
4	Основы микропроцессорной техники
4	Монтаж электрооборудования и средств автоматики
4	Механизация технологических процессов в АПК
5	Электрические измерения
5	Электронная техника
5	Светотехника
5	Надежность технических систем
5	Теплотехника
5, 6	Электрические машины
5, 6	Электротехнологии
6	Учебная эксплуатационная практика
6	Гидравлика
7	Автоматика
7	Электроснабжение
7, 8	Электропривод
8	Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики
8	Научно-исследовательская работа
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

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

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Уровень сформированности компетенции			
Код	Содержание				высокий	средний	ниже среднего	низкий
					Шкалы оценивания			
				отлично / зачтено	хорошо / зачтено	удовлетворительно / зачтено	неудовлетворительно / не зачтено	
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 ИД-1 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	лекции, лабораторные занятия	тестирование, зачет	<i>Знает:</i> ожидаемые результаты решения выделенных задач	<i>Знает:</i> ожидаемые результаты решения выделенных задач	<i>Знает:</i> частично-ожидаемые результаты решения задач	<i>Не знает:</i> ни один из основных методов расчета
		<i>Знать:</i> ожидаемые результаты решения выделенных задач			<i>Умеет:</i> Проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	<i>Умеет:</i> Проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	<i>Умеет:</i> делать наброскик решению поставленных задач	<i>Не умеет:</i> рассчитывать поставленные задачи
		<i>Уметь:</i> Проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений			<i>Владеет:</i> навыками решения конкретных задач проекта заявленного качества и за установленное время.	<i>Владеет:</i> частичными навыками решения задачпроекта заявленного качества и за установленное время	<i>Владеет:</i> низкими навыками решения задачпроекта заявленного качества и за установленное время	<i>Не владеет:</i> не достаточными навыками решения задачпроекта заявленного качества и за установленное время
		<i>Владеть:</i> Решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время			<i>Способен:</i> Использовать наработки при решении одной задачи применительно к решению похожих задач	<i>Понимает:</i> Задачи проекта и значение их решения		

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Уровень сформированности компетенции			
Код	Содержание				высокий	средний	ниже среднего	низкий
					Шкалы оценивания			
				отлично / зачтено	хорошо / зачтено	удовлетворительно / зачтено	неудовлетворительно / не зачтено	
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1 ИД-1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественных наук и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии Знать: Основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии Уметь: Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии Владеть: Пользуется специальными программами и базами данных при разработке технологий и средств механизации в сельском хозяйстве	лекции, лабораторные занятия	тестирование, зачет	Знает: основные законы естественнонаучных дисциплин Умеет: использовать в полном объеме основные законы математических и естественных наук для решения типовых задач Владеет: в полном объеме решением типовых задач в агроинженерии с применением информационно-коммуникационных технологий Способен: решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий в полном объеме	Знает: основные законы естественнонаучных дисциплин Умеет: использовать основные законы математических и естественных наук для решения типовых задач, но с недочетами Владеет: базовыми навыками решения типовых задач в агроинженерии с применением информационно-коммуникационных технологий Понимает: Важность грамотного решения типовых задач в агроинженерии с применением информационно-коммуникационных технологий	Знает: основные законы естественнонаучных дисциплин Умеет: использовать основные законы математических и естественных наук для решения типовых задач, но с недочетами Владеет: базовыми навыками решения типовых задач в агроинженерии	Не знает: основные законы естественнонаучных дисциплин Не умеет: использовать основные законы математических и естественных наук для решения типовых задач Не владеет: базовыми навыками решения типовых задач в агроинженерии

Компетенции		Индикатор достижения компетенции (планируемые результаты обучения)	Образовательные технологии формирования компетенции	Форма оценочного средства	Уровень сформированности компетенции			
Код	Содержание				высокий	средний	ниже среднего	низкий
					Шкалы оценивания			
				отлично / зачтено	хорошо / зачтено	удовлетворительно / зачтено	неудовлетворительно / не зачтено	
ОПК-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	<i>ОПК-5.1. ИД-1 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агроинженерии</i>	лекции, лабораторные занятия	тестирование, зачет	<i>Знает:</i> принципы проведения экспериментальных работ	<i>Знает:</i> порядок проведения экспериментальных работ	<i>Знает:</i> частично порядок проведения экспериментальных работ	<i>Не знает:</i> порядок проведения экспериментальных работ
		<i>Знать:</i> принципы проведения экспериментальных работ			<i>Умеет:</i> под руководством участвует в проведении экспериментальных исследований	<i>Умеет:</i> изучать экспериментальные процессы в области агроинженерии	<i>Умеет:</i> частично изучать экспериментальные процессы в области агроинженерии	<i>Не умеет:</i> участвовать в проведении экспериментальных исследований
		<i>Уметь:</i> под руководством участвует в проведении экспериментальных исследований			<i>Владеет:</i> использует классические и современные методы исследования в агроинженерии	<i>Владеет:</i> использует классические и современные методы исследования в агроинженерии	<i>Владеет:</i> частично использует классические и современные методы исследования в агроинженерии	<i>Не владеет:</i> не достаточно использует классические и современные методы исследования в агроинженерии
		<i>Владеть:</i> использует классические и современные методы исследования в агроинженерии			<i>Способен:</i> с помощью специалиста обрабатывать экспериментальные данные	<i>Понимает:</i> назначение, цели и задачи эксперимента		

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.3.1 Типовые задания для проведения текущего контроля и рубежного тестирования

Примеры вопросов для защиты лабораторных работ:

1. Назвать цели, предмет и задачи дисциплины. Описать историю развития метрологии
2. Раскрыть сущность основных метрологических понятий и определений
3. Пояснить сущность международной системы единиц (СИ)
4. Сформулировать определения погрешности
5. Привести классификацию погрешностей
6. Дать определение понятию: абсолютная, относительная и приведенная погрешности
7. Дать определение понятию: Аддитивная и мультипликативная погрешности

Примеры тестовых заданий для проведения текущего контроля и рубежного тестирования:

1. Наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности называется ...
 - а) метрология
 - б) стандартизация
 - в) сертификация
2. Стандарты ЕСКД определяют ...
 - а) правила построения, изложения и оформления технических условий
 - б) технологию производства
 - в) управление системой качества
3. При определении погрешности измеряемой величины пользуются ...
 - а) цифирным обозначение класса прибора
 - б) Высчитывают аддитивную погрешность
 - в) Определяют погрешность, связанную с человеческим фактором
4. Самой авторитетной международной организацией в области стандартизации электротехники и электроники является ...

- а) МЭК
- б) ИСО
- в) МОЗМ

5. Основным документом, регулирующим отношения государственных органов управления с юридическими и физическими лицами по вопросам изготовления, выпуска, эксплуатации, ремонта, продажи и импорта средств измерений является

...

- а) закон РФ «О защите прав потребителей»
- б) закон РФ «О техническом регулировании»
- в) закон РФ «Об обеспечении единства измерений»

7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации (зачета)

Компетенции²:

УК-2 – Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений ;

ОПК-1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-5 – Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;

Вопросы к зачету:

1. Какими вопросами занимается теоретическая метрология как наука?
 2. Развитию каких отраслей и общественных процессов препятствовала несовместимость систем мер и весов в различных странах, существовавшая к концу XVIII в.?
 3. Для чего служит эталон единицы физической величины?
 4. Приведите примеры использовавшихся ранее эталонов длины, массы, времени.
 5. Посредством какого физического явления связаны между собой метр и секунда в сегодняшнем эталоне длины?
 6. Назовите признаки, по которым классифицируют погрешности.
 7. Что принято называть абсолютной, относительной и приведенной погрешностями?
 8. Сформулируйте свойства случайной и систематической составляющих погрешности измерений.
 9. Перечислите методы проведения прямых измерений.
 10. Как определяются погрешности косвенных измерений?
-

11. Какой математический аппарат используется для оценки случайных погрешностей?
12. Назовите основные законы распределений случайных погрешностей.
13. Назовите числовые характеристики распределений.
14. Что характеризует среднее квадратическое отклонение? Для чего оно используется?
15. Что называется доверительной вероятностью и доверительным интервалом?
16. Объясните суть распределения Стьюдента. Как оно описывается?
17. Что такое грубые погрешности (промахи)?
18. Дайте определение понятия «измерительные приборы».
19. Что такое абсолютная, относительная и приведенная погрешности?
20. Как называется начальная часть шкалы, в пределах которой поверка прибора не производится?
21. Как называется обобщенная характеристика средства измерения, определяемая пределами допускаемых основной и дополнительной погрешностей?
22. Как обычно нормируется предел относительной погрешности, если абсолютная погрешность монотонно увеличивается от начала к концу диапазона?
23. Объясните способы нормирования основной погрешности средств измерений.
24. Перечислите основные характеристики средств измерений.
25. Что такое чувствительность прибора?
26. Почему магнитоэлектрический механизм работоспособен только на постоянном токе? Что предпринимается для использования его в приборах переменного тока?
27. Определите назначение и основные особенности гальванометров.
28. В каких целях используются логометры?
29. Почему шкала электромагнитных приборов нелинейная и каким образом ее можно уменьшить?
30. Что показывает основное уравнение прибора?
31. Назовите наиболее распространенный электроизмерительный прибор, который конструируется на основе электродинамического механизма.
32. В чем отличие ферродинамического механизма от электродинамического?
33. Почему электростатические приборы не могут измерять силу тока?
34. Объясните принцип действия приборов индукционной системы.
35. Назовите источники погрешностей счетчика индукционной системы.
36. В чем заключаются преимущества электронного счетчика
37. энергии перед электромеханическим счетчиком индукционной системы?
38. Как называется устройство, определяющее текущий тариф?
39. Какие дополнительные задачи в электросистемах оно способно выполнять?
40. Для каких целей применяют осциллографы?
41. Объясните устройство и принцип действия электронно-лучевой трубки.
42. Объясните принцип формирования изображения на экране электронно-лучевого осциллографа с помощью линейной развертки.

43. Объясните смысл максимального средневыпрямленного и среднеквадратического значений переменного тока.
44. Каким образом можно измерить частоту сигнала методом фигур Лиссажу?
45. Назовите функциональные возможности цифровых осциллографов, которые отличают их от электронно-лучевых.
46. Какие схемы преобразования сигнала применяются в приборах выпрямительной системы?
47. Назовите два преимущества приборов с термоэлектрическими преобразователями, которые значительно расширяют возможности их применения в цепях переменного тока по сравнению с другими электромеханическими приборами.
48. Что такое шунт? В каких случаях он применяется?
49. Объясните принцип действия измерительных трансформаторов тока и напряжения.
50. Объясните назначение и порядок расчета дополнительного сопротивления в схеме вольтметра.
51. Какие методы измерения сопротивлений существуют? Приведите существенные отличия методов.
52. Объясните принцип действия цифрового фазометра.
53. Дайте краткое описание существующих методов измерения частоты.
54. Какие параметры электрической мощности измеряются в практической электротехнике? Каковы требуемые точностные характеристики измерения мощности?
55. Объясните смысл и преимущества измерения мощности в относительных единицах - децибелах.
56. Приведите правила измерения мощности в однофазных цепях с помощью электродинамических ваттметров.
57. Какими способами измеряется мощность в трехфазных цепях?
58. Объясните принцип действия цифрового ваттметра.
59. Объясните сущность метода сравнения с мерой. Какие методы сравнения с мерой вам известны?
60. На чем основан принцип мостового метода измерения электрических величин?
61. Приведите схему одинарного моста и объясните его работу.
62. Напишите уравнение равновесия моста.
63. Объясните принцип действия компенсатора постоянного тока.
64. Назовите основные достоинства электронных аналоговых приборов.
65. Назовите величины, которые способны измерять современные аналоговые приборы.
66. Приведите структурную схему электронного вольтметра.
67. Дайте определение цифрового измерительного прибора.
68. Какие две операции совершаются с непрерывной величиной
69. при ее преобразовании в дискретную (цифровую) величину?
70. Перечислите основные узлы цифрового измерительного при-

71. бора.
72. Чем обусловлена погрешность квантования по уровню?
73. В чем основная суть теоремы Котельникова?
74. Перечислите основные достоинства цифровых измерительных приборов.
75. Объясните понятие системы счисления.
76. Перечислите виды кодов, используемых в цифровой технике.
77. Что такое погрешность квантования (шум квантования) и как она может быть уменьшена?
78. Как подразделяются АЦП по методу преобразования входного сигнала в цифровой код?
79. Какие специфические погрешности присущи цифровым устройствам?
80. Назовите характеристики ЦИУ.
81. Объясните принцип действия цифрового вольтметра, реализованного на основе метода последовательного счета.
82. Для каких целей в цифровых измерительных устройствах используются компараторы на операционных усилителях?
83. Для каких целей применяется автоматизация измерений?
84. Что относят к автоматизированным средствам измерений?
85. Что имеют в своем составе автономные многофункциональные цифровые приборы?
86. Измерение тока с помощью шунта
87. Измерение тока с помощью мультиметра и токовыми клещами
88. Измерение тока трансформатором тока
89. Измерение напряжения
90. Измерение высоких напряжений
91. Трансформаторы напряжения
92. Измерение напряжения путем использования добавочных резисторов
93. Измерение сопротивления
94. Измерение фаз тока и напряжения
95. Измерение сопротивления изоляции мегаомметром
96. Измерение мощности сети

7.4 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 заключительного 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	Димов Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация (для бакалавров, магистров) [Текст]: Учебник для студентов вузов, обуч. по напр. подготовки бакалавров и магистров, и диплом. специалистов в области техники и технологии / Ю.В. Димов. - 4-е изд. Стандарт третьего поколения. - СПб.: Питер, 2013. – 496 с.	Все разделы	3	28
2	Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] (ЭБС «Лань») : учебник / И.А. Иванов [и др.] ; Под ред. И.А. Иванова, С.В. Урушева. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 356 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/113911	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	Вашурина, М.А. "Метрология, стандартизация и сертификация" [Электронный ресурс]: Практикум по дисциплине для студентов очной и заочной формы обучения направления подготовки 35.03.06 "Агроинженерия" профили "Технический сервис в АПК", "Машины и оборудование в агробизнесе"/ М.А. Вашурина. – Ярославль:ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2016. - 152 с. // Электронная библиотека ЯГСХА. – Режим доступа: https://biblio-yaragrovuz.jimdo.com/электронный-каталог/ , требуется авторизация	Все разделы	3	Электронный ресурс
2	Метрология, стандартизация и сертификация: Учебник / Б.Я. Авдеев, В.В. Алексеев, Е.М. Антонюк и др.; Под ред. В.В. Алексеева. - 2-е изд., стер. - М.: ИЦ "Академия", 2008. - 384 с.	Все разделы	3	51
3	Виноградова, А.А. Законодательная метрология [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Виноградова, И.Е. Ушаков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 92 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/106874 ограниченный по логину и паролю (дата обращения: 25.08.2021)	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 «Ру-конт»	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.cnshb.ru/akdil/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
8. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакадемии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnshb.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; пометать 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.
Подготовка к зачету	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, в т.ч. с использованием электронной информационно-образовательной среды академии; 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 и свободно распространяемого программного обеспечения учебного процесса

№	Наименование	Тематика
1.	Microsoft Windows	Операционная система
2.	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

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 неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет по логину и паролю.
4.	Реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных Elsevier ScienceDirect	Универсальная	https://www.sciencedirect.com/ Доступ с IP-адреса академии.
5.	Базы данных издательства SpringerNature	Универсальная	https://www.springernature.com/ Доступ с IP-адреса академии.

№ п/п	Наименование	Тематика	Электронный адрес
6.	Реферативная и аналитическая база данных Elsevier Scopus	Универсальная	https://www.scopus.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.cnshb.ru/AKDIL/ Доступ свободный.

11.3 Доступ к сети Интернет

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом (удаленным доступом) к сети Интернет и к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА.

12 Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» используются помещения – учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду академии.

12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий Помещение № <u>168</u>. Количество посадочных мест: <u>124</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 E6300/2Gb/160Gb/AOC – 1 шт., мультимедиа-проектор BenQ SP920P, акустическая система Microlab H 600, проекционный экран с электроприводом ClassicLyra 366*274. Программное обеспечение: MicrosoftWindows, MicrosoftOffice.</p>
<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий Помещение № <u>134</u>. Количество посадочных мест: <u>14</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 – ноутбук, проектор, экран, измерительные инструменты, стенд для разборно-сборочных работ, набор мерительного инструмента, микрометры, нутромеры, линейки, образцы деталей и машин, штангензубомер, штангенциркуль, глубиномер. Программное обеспечение: MicrosoftWindows, MicrosoftOffice.</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся Помещение № <u>318</u> (учебный корпус №1) 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. Программное обеспечение – MicrosoftWindows, MicrosoftOffice, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся Помещение № <u>109</u> (учебный корпус №2) Количество посадочных мест: <u>12</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150052, 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>341</u> (учебный корпус №1) Количество посадочных мест: <u>6</u>. Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Ту-</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.</p>

таевское шоссе, 58.	Программное обеспечение – Microsoft Windows, Microsoft Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе дисциплины.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Помещения № <u>312</u> (учебный корпус №1) Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.	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..
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Помещения № <u>236</u> (учебный корпус №1) Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.	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..
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Помещения № <u>210</u> (учебный корпус №1) Адрес (местоположение) помещения: 150042, Ярославская обл., г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58.	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.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Помещения № <u>328</u> (учебный корпус №2) Адрес (местоположение) помещения: 150052, г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70.	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.

13 Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» 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, прове-

дение 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: 2021 – 2026 учебные года**





Внесенные изменения на 2021/2022 учебный год

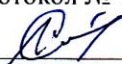





В рабочую программу дисциплины

Б1.О.18 Метрология, стандартизация и сертификация

Индекс дисциплины «Наименование дисциплины»

вносятся следующие изменения и дополнения:

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, номер протокола заседания кафедры, виза заведующего кафедрой	Дата, номер протоко- ла заседания учеб- но-методической ко- миссии, виза председателя учебно-методической комиссии факультета
1	4. Структура дисциплины и распределение ее трудоемкости (на одного обучающегося)	На основании приказа Минобрнауки России и Минпросвещения России от 05.08.2020 г. №885/390 «О практической подготовке обучающихся» в таблицу раздела 4 рабочей программы дисциплины включена строка «в том числе в форме практической подготовки».	27.08.2021 г. Протокол № 11  (подпись)	30.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)
2	5. Содержание дисциплины	На основании приказа Минобрнауки России и Минпросвещения России от 05.08.2020 г. № 885/390 «О практической подготовке обучающихся»: – в таблице п. 5.1 «Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий» рабочей программы дисциплины в графе «Контактная работа при проведении учебных занятий» добавлена графа «в т.ч. в форме практической подготовки»	27.08.2021 г. Протокол № 11  (подпись)	30.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)
3	8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для реализации образовательной программы	27.08.2021 г. Протокол № 11  (подпись)	30.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)

№ 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
4	9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет	9.1 Перечень рекомендуемых интернет-сайтов по дисциплине. Обновлен перечень рекомендуемых интернет-сайтов, необходимых для реализации образовательной программы	27.08.2021 г. Протокол № 11  (подпись)	30.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)
5	11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем. Обновлен перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	27.08.2021 г. Протокол № 11  (подпись)	30.08.2021 г. Протокол № 12  (подпись)
6	12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине	12.1 Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности. Обновлен перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы	27.08.2021 г. Протокол № 11  (подпись)	30.08.2021 г. Протокол № 12  (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
08 сентября 2021 г.

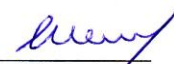
АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.18 «Метрология, стандартизация и сертификация»

Индекс дисциплины «Наименование дисциплины»

Код и направление подготовки	<u>35.03.06 Агроинженерия</u>
Направленность (профиль)	<u>«Электрооборудование и электротехнологии в АПК»</u>
Квалификация	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2021</u>
Факультет	<u>инженерный</u>
Выпускающая кафедра	<u>«Электрификация»</u>
Кафедра-разработчик	<u>«Технический сервис»</u>
Объем дисциплины, ч. / з.е.	<u>72 / 2</u>
Форма контроля (Промежуточная аттестация)	<u>зачет</u>

Декан
инженерного факультета


(подпись)

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

Шешунова Е.В.

Председатель УМК


(подпись)

к.п.н.
(учёная степень, звание)

Ананьин Г.Е.

Заведующий выпускаю-
щей кафедрой


(подпись)

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

Орлов П.С.

Ярославль, 2021 г.

Лекции – 4 ч.
 Лабораторные занятия – 4 ч.
 Практические занятия – – ч.
 Самостоятельная работа – 59,4 ч.

Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к обязательной части образовательной программы бакалавриата.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

– универсальные компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа) универсальных компетенций	Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
			знать	уметь	владеть
Разработка и реализация проектов	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 ИД-1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение.		
			Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.	Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.	Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время.

– общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции		
		знать	уметь	владеть
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1. ИД-1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии		
		Основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии	Пользуется специальными программами и базами данных при разработке технологий и средств механизации в сельском хозяйстве
ОПК-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ОПК-5.1. ИД-1 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агроинженерии		
		Принципы проведения экспериментальных работ	Демонстрирует знания организации проведения эксперимента	Использует классические и современные методы исследования в агроинженерии

Краткое содержание дисциплины:

Стандартизация, ее задачи. Органы и службы стандартизации. Нормативные документы. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов. Нормализованный контроль технической документации.

Методические основы стандартизации. Система предпочтительных чисел.

Методы стандартизации: симплификация, систематизация, классификация.

Системы ЕСКД и КСТД.

Сертификация основные понятия. Объекты добровольной сертификации.

Объекты обязательной сертификации. Законодательная база сертификации. Цели сертификации. Обязательная сертификация и ее объекты. Добровольная сертификация и ее объекты. Принципы менеджмента качества. Российская система аккредитации (РОСА). Аккредитующие органы и их функции. Повторная аккредитация. Доаккредитация. Аккредитация на компетентность. Примеры сертификации.

Сущность и задачи метрологии. Физические величины. Международная система единиц. Ответственность за нарушение законодательства по метрологии. 4. Виды средств измерений. Основные положения закона «Об обеспечении единства измерений». Государственный метрологический контроль за средствами измерений. Государственный метрологический надзор. Обработка результатов прямых измерений с многократными наблюдениями.