

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»**

**Факультет биотехнологии и стандартизации
Кафедра стандартизации и сертификации**

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по УВР  Т.Х. Кабалоев
«26» февраля 2020 г.



Рабочая программа дисциплины

Б1. В.ДВ.02.01 – «Технические измерения и приборы»

Направление подготовки:
27.03.01 – Стандартизация и метрология

Профиль подготовки:
Стандартизация и сертификация

Квалификация выпускника:
Бакалавр

Владикавказ 2020

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 6 марта 2015 г. № 168 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.01. «Стандартизация и метрология» (уровень бакалавриата)

Составитель

Г.А. Мустафаев

Программа рассмотрена и одобрена:

На заседании кафедры стандартизации и сертификации. Протокол № ___ от «__» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой

Э.И. Рехвиашвили

Методическим советом факультета биотехнологии и стандартизации. Протокол № ___ от «__» _____ 20__ г.

Председатель методического совета

Э.И. Рехвиашвили

Декан факультета

А.М. Хозиев

«__» _____ 20__ г.

Содержание рабочей программы дисциплины	Стр
1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
3. Объём дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий	6
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).	9
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Взаимозаменяемость и нормирование точности»	20
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Ошибка! Закладка не определена.
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	Ошибка! Закладка не определена.
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Взаимозаменяемость и нормирование точности»	Ошибка! Закладка не определена.
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Взаимозаменяемость и нормирование точности», включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.	Ошибка! Закладка не определена.
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) «Взаимозаменяемость и нормирование точности»	Ошибка! Закладка не определена.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины «Технические измерения и приборы»:

- – приобретение обучающимися системы знаний и навыков в области технических измерений,
- определение погрешности обработки и погрешности измерений размеров,
- ознакомление с основными принципами выбора универсальных и специальных средств измерения и контроля.

Задачи изучения дисциплины «Технические измерения и приборы»:

- – формировании у бакалавра навыков правильного выбора методов измерений и применения средств измерений для решения конкретной измерительной задачи,
- представление результатов измерений в соответствии с принципами метрологии и действующими нормативными документами

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля), а также перечень планируемых результатов обучения (знать, уметь, владеть).

В соответствии с задачами профессиональной деятельности и целями основной образовательной программы по направлению подготовки «Стандартизация и метрология» с квалификацией (степенью) «бакалавр» по завершению изучения дисциплины «Технические измерения и приборы» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

а) общекультурные:

способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

б) профессиональными:

способность определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства измерений и контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и проводить поверку, калибровку, юстировку и ремонт средств измерений (ПК-4);

способностью участвовать в разработке планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, инструкций по эксплуатации оборудования и других текстовых инструментов, входящих в состав конструкторской и технологической документации (ПК-8).

В результате изучения дисциплины «Технические измерения и приборы» обучающиеся должны:

Знать:

- роль и значение измерительной техники,
- метрологические характеристики измерительных приборов;
- объекты и методы измерений;
- погрешности измерений;
- погрешности прибора и погрешность измерения прибором,

Уметь:

- по заданным условиям выбрать тип измерительного прибора;
определять метрологические характеристики, компенсировать погрешности измерений;

Владеть:

- навыками выбора оборудования для реализации технических измерений;
- навыками анализа измерительной техники и технических измерений

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технические измерения и приборы» является дисциплиной вариативной части по выбору Б1. В.ДВ.02.01 учебного плана подготовки академического бакалавра по направлению подготовки 27.03.01 – Стандартизация и метрология. Профиль подготовки – Стандартизация и сертификация.

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Организация и технология испытаний		+	+				

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 9 зачетных единиц (ЗЕ) или 324 часов (ч).

Виды учебной работы	Всего	Распределение часов по формам обучения				
		Очная		Очно-заочная		Заочная
		Семестр		Семестр		Курс
		3	4-	8	-	5
1. Контактная работа	146,85	72,25	74,6		-	14,25
Аудиторные занятия: лекции	72	36	36		-	8
лабораторные работы	72	36	36-		-	10
практические занятия	-	-	-		-	-
	-	-			-	-
КрЭС	2,35		2,35			
ИКР	0,5	0,25	0,25			
2. Самостоятельная работа, всего	152,5	71,75	80,75-		-	86
в семестре			-		-	90
в сессию	-	--	-		-	3,75
Вид промежуточной аттестации Контроль	зачет /экзамен 24,65	зачет	Экзам ен 24,65-		-	экзамен
Общая трудоемкость	324	324	144	180-	-	324
	9	9	4	5	-	9

4.Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий
4.1 Содержание лекционного курса дисциплины по модулям

№ п/п	Тема и план лекции	Количество часов			Литература по списку	Формируемые компетенции
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения	Очно-заочная форма обучения		
1	2	3	4	5	6	7
	<p>Основные термины и определения технических измерений</p> <p>1Основные термины и определения технических измерений. 2Классификация методов измерения и контроля. 3Основные метрологические параметры средств измерения и контроля.</p>	<p>2*(мозговой штурм)</p> <p>4</p>	2		1,2,3	ОК-7; ПК-4, 8
	<p>Погрешности прибора и погрешность измерения прибором</p> <p>1. Общие понятия и погрешности измерения и погрешности измерительного средства. 2. Систематические и случайные погрешности. 3. Числовые характеристики и законы распределения случайной погрешности измерения. 4. Определение вероятности процента деталей в партии, имеющей погрешности в заданном интервале размеров. 5. Обработка результатов измерений для определения погрешности контроля 6. Составляющие погрешности измерения</p>	14	2		1,2	ОК-7; ПК-4, 8
	<p>Конструкция и устройство универсальных средств измерения.</p> <p>1Плоскопараллельные концевые меры длины. 2Штангенинструменты. 3Измерительные средства с корпусом в виде скобы. 4Измерительные средства для измерения охватываемых размеров. 5Измерительные средства с электрическим преобразованием. 6 Измерительные средства с пневматическим преобразованием. 7Измерительные средства с оптико-механическим преобразованием.</p>	10	2		2,3	ОК-7; ПК-4, 8

8 Оптические измерительные средства.					
Выбор средств измерений при контроле деталей 1 Выбор универсальных средств измерения при контроле деталей. 2 Предельная погрешность измерения и ее составляющие. 3 Влияние погрешности измерения на результаты разбраковки. 4 Допускаемая погрешность измерения. Методика выбора универсальных средств измерения.	8				ОК-7; ПК-4, 8
Специальные средства измерений 1. Специальные средства измерения. 2 Калибры и шаблоны. 3 Методы и средства измерения резьбы. 4 Методы и средства измерения угловых размеров. 5 Методы и средства контроля волнистости и шероховатости поверхности. 6 Методы и средства контроля отклонений формы и расположения поверхностей деталей. 7 Средства автоматизации измерения и контроля изделий.	14	2		1,2	ОК-7; ПК-4, 8
Проверка средств измерения и контроля 1. Методы и средства проведения проверок измерительных инструментов и приборов. 2. Методы обеспечения единства измерения и контроля деталей в технологических процессах. 3 Государственная метрологическая служба	8			2,3	ОК-7; ПК-4, 8
Технологический контроль 1 Основные принципы проектирования технологического контроля. 2 Принципы системности, стандартизации, оптимальности, динамичности, автоматизации, преемственности, адаптации. 3 Принципы организации технического контроля.	2*(мозговой штурм) 6			1,2	ОК-7; ПК-4, 8
Технологические процессы и технический контроль (22 часов) Проектирование технологических процессов и операций технического контроля. Термины и определения. Классификация операций контроля. Правила технологического проектирования технического контроля. Выбор средств контроля. Нормирование операций контроля.	2*(мозговой штурм) 8			1,2	ОК-7; ПК-4, 8

	Технологические документы на технический контроль.					
--	--	--	--	--	--	--

4.2. Содержание практических занятий по дисциплине «Технические измерения и приборы»

Не предусмотрены учебным планом.

4.3. Содержание лабораторных занятий по дисциплине «Технические измерения и приборы»

№ п/п	Наименование раздела, темы лабораторного занятия	Количество часов			Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	очно-заочная форма обучения	
1	2	3	4	5	6
1.	Влияние погрешности измерения на результаты разбраковки Оценка погрешности измерения	8*(мозговой штурм)	2*(мозговой штурм)		ОК-7; ПК-4, 8
2.	Определение систематических погрешностей измерения Метрологические параметры средств измерения и контроля.	8*(деловая игра)	2		ОК-7; ПК-4, 8
3.	Числовые характеристики и законы распределения случайной погрешности измерения Универсальные средства измерения при контроле деталей	20	2*(деловая игра)		ОК-7; ПК-4, 8
4.	Обработка результатов измерений для определения погрешности контроля Методика выбора универсальных средств измерения.	10	2		ОК-7; ПК-4, 8
5.	Методы поверки средств измерений Методы и средства проведения поверок измерительных инструментов и приборов Принципы организации технического контроля.	10*(мозговой штурм)	2		ОК-7; ПК-4, 8
6.	Метрологическая аттестация средств измерений Правила технологического проектирования технического контроля. Выбор средств контроля.	16			ОК-7; ПК-4, 8

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

Самостоятельная работа студентов

5.1. Виды и объем самостоятельной работы.

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Объем в часах			Форма контроля	Формируемые компетенции
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения	Очно-заочная форма обучения		
1	Изучение отдельных тем	66	106		Опрос	ОК-7; ПК-4,6,18

	дисциплины					
2	Написание рефератов	36	24		Опрос	ОК-7; ПК-4,6,18
3	Подготовка лабораторным работам	50	24		Опрос	ОК-7; ПК-4,6,18

5.2. Задания для самостоятельной работы.

№ п/п	Наименования разделов, тем	Теоретические вопросы и другие виды заданий по самостоятельной работе	Формируемые компетенции	Контроль выполнения работ
1	2	3	4	5
1.	. «Точность геометрических параметров деталей, узлов, машин и механизмов». 1.1. Общие понятия о погрешностях геометрических параметров деталей и причинах их возникновения.	1.Понятие о диапазоне рассеивания и оценке с его помощью точности изготовления. 2.Суммирование систематических и случайных погрешностей изготовления. 3.Определение вероятности появления годных и бракованных деталей в партии.	ОК-7; ПК-4,8	Опрос
	1.2. Понятие о текущем размере.	Анализ точности (оценка возможностей) технологического процесса.	ОК-7; ПК-4,8	Опрос
	1.3. Классификация погрешностей изготовления в зависимости от характера проявления: случайные и систематические погрешности.	1.Погрешности изготовления. 2.Статистический анализ и оценка погрешностей изготовления..	ОК-7; ПК-4,8	Опрос
	1.4. Законы распределения случайных погрешностей изготовления.	1.Теоретические параметры распределения и их эмпирические оценки. 2.Влияние систематических и случайных погрешностей изготовления на параметры распределения.	ОК-7; ПК-4,8	Опрос
2.	. «Точность геометрических параметров деталей, узлов, машин и механизмов». 2.1. Общие понятия о погрешностях геометрических параметров деталей и причинах их возникновения.	1. Понятие о текущем размере. 2. Погрешности изготовления.	ОК-7; ПК-4,8	Опрос
	2.2. Классификация	1.Статистический анализ и	ОК-7;	Опрос

погрешностей изготовления в зависимости от характера проявления: случайные и систематические погрешности.	оценка погрешностей изготовления. 2. Законы распределения случайных погрешностей изготовления	ПК-4,8	
2.3. Теоретические параметры распределения и их эмпирические оценки	1. Влияние систематических и случайных погрешностей изготовления на параметры распределения. 2. Понятие о диапазоне рассеивания и оценке с его помощью точности изготовления.	ОК-7; ПК-4,8	Опрос
2.4. Суммирование систематических и случайных погрешностей изготовления.	Характеристики системы допусков и посадок: единица допуска, качества, интервалы размеров и ряды допусков.	ОК-7; ПК-4,8	Опрос
2.5. Определение вероятности появления годных и бракованных деталей в партии.	Анализ точности (оценка возможностей) технологического процесса.	ОК-7; ПК-4,8	Опрос
2.6. Основные расчетные зависимости при анализе точности размерных цепей (проверочный расчет или обратная задача); решение задачи анализа методом максимума-минимума и вероятностным методом.	Основные расчетные зависимости при синтезе точности размерных цепей: основные гипотезы об отношениях допусков составляющих размеров и их выборе; решение задачи синтеза методом максимума-минимума и вероятностным.	ОК-7; ПК-4,8	Опрос

5.3. Тематика рефератов и докладов

1. Методы измерения.
2. Основные параметры средств измерения.
3. Погрешности измерения.
4. Эталоны.
5. Меры длины и угловые меры.
6. Измерительные инструменты.
7. Измерительные головки - индикаторы с зубчатой передачей.
8. Измерительные головки - индикаторы с пружинной передачей.
9. Оптико-механические измерительные приборы - оптиметры.
10. Оптико-механические приборы длинномеры.

5.4. Тематика курсовых работ (проектов) не предусмотрены.

5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) «Взаимозаменяемость и нормирование точности»

1. Афанасьев, А. А. Взаимозаменяемость и нормирование точности : учебник / А.А. Афанасьев, А.А. Погонин. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 427 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). —

- www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5a57059aaba317.28249851. - ISBN 978-5-16-105908-1. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1021782>
2. Казанцева, Н. Взаимозаменяемость и нормирование точности: Учебное пособие / Казанцева Н., - 2-е изд., стер. - Москва :Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. - 176 с. ISBN 978-5-9765-3118-5. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/947683>
3. Мещерин, В. Н. Детали машин и основы взаимозаменяемости: Учебное пособие / Мещерин В.Н., Скель В.И., - 2-е изд., (эл.) - Москва :МИСИ-МГСУ, 2017. - 121 с.: ISBN 978-5-7264-1622-9. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/968957>
4. Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость : учебник / С.Б. Тарасов, С.А. Любомудров, Т.А. Макарова [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 337 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5ca6f9dc3722f5.59052818. - ISBN 978-5-16-106550-1. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/961346>
5. Мочалов, В. Д. Метрология, стандартизация и сертификация. Основы взаимозаменяемости : учеб. пособие / В.Д. Мочалов, А.А. Погонин, А.А. Афанасьев. — 2-е изд., стереотип. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 264 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN . - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1020742>
6. Мерзликина Н. В. Мерзликина, Н. В. Взаимозаменяемость и нормирование точности [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. В. Мерзликина, В. С. Секацкий, В. А. Титов. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 192 с.
7. Тимирязев В.А., Вороненко В.П., Схиртладзе А.Г. — Основы технологии машиностроительного производства Издательство «Лань» 2012г.-448с.
8. Сорокин, А. Н. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Взаимозаменяемость" [Текст] / А. Н. Сорокин. - Владикавказ: ФГОУ ВПО "Горский госагроуниверситет", 2011. - 56 с.
9. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: учебник для бакалавров / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2012. - 813 с.
10. Чижикова, Т. В. Стандартизация, сертификация и метрология: Основы взаимозаменяемости [Текст] : Учеб. для вузов / Т. В. Чижикова. - М.: КолосС, 2004. - 240с.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Взаимозаменяемость и нормирование точности» (см. приложение)

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Афанасьев, А. А. Взаимозаменяемость и нормирование точности : учебник / А.А. Афанасьев, А.А. Погонин. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 427 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5a57059aaba317.28249851. - ISBN 978-5-

- 16-105908-1. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1021782>
2. Казанцева, Н. Взаимозаменяемость и нормирование точности: Учебное пособие / Казанцева Н., - 2-е изд., стер. - Москва :Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. - 176 с. ISBN 978-5-9765-3118-5. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/947683>
 3. Мещерин, В. Н. Детали машин и основы взаимозаменяемости: Учебное пособие / Мещерин В.Н., Скель В.И., - 2-е изд., (эл.) - Москва :МИСИ-МГСУ, 2017. - 121 с.: ISBN 978-5-7264-1622-9. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/968957>
 4. Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость : учебник / С.Б. Тарасов, С.А. Любомудров, Т.А. Макарова [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 337 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5ca6f9dc3722f5.59052818. - ISBN 978-5-16-106550-1. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/961346>
 5. Мочалов, В. Д. Метрология, стандартизация и сертификация. Основы взаимозаменяемости : учеб. пособие / В.Д. Мочалов, А.А. Погонин, А.А. Афанасьев. — 2-е изд., стереотип. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 264 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN . - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1020742>

б) дополнительная литература:

1. Сорокин, А. Н. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине "Взаимозаменяемость" [Текст] / А. Н. Сорокин. - Владикавказ: ФГОУ ВПО "Горский госагроуниверситет", 2011. - 56 с.
 2. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: учебник для бакалавров / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2012. - 813 с.
 3. Чижикова, Т. В. Стандартизация, сертификация и метрология: Основы взаимозаменяемости [Текст] : Учеб. для вузов / Т. В. Чижикова. - М.: КолосС, 2004. - 240с.
 4. Мерзликина Н. В. Мерзликина, Н. В. Взаимозаменяемость и нормирование точности [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. В. Мерзликина, В. С. Секацкий, В. А. Титов. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 192 с.
 5. Тимирязев В.А., Вороненко В.П., Схиртладзе А.Г. — Основы технологии машиностроительного производства Издательство «Лань» 2012г.-448с.
- 6.

8.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система (ЭБС) издательства «Лань» (www.e.lanbook.ru), договор №726/15 от 03.11.2015 г.
2. Электронная библиотечная система (ЭБС) издательства «ИНФРА-М»(<http://znaniium.com>), договор №1157 от 18.02.2015г.
3. Электронная Библиотечная система ВООК.ru (<http://www.book.ru>), Договор № 34 от 09 03.2016 г.

4. Электронный каталог библиотеки Горского ГАУ созданный на основе системы автоматизации библиотек ИРБИС64 (http://78.110.147.2/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=GGAU&P21DBN=GGAU).
5. Научная электронная библиотека (<http://elibrary.ru>).
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://school-collection.edu.ru>).
7. Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru>)
8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru>).
9. Научная электронная библиотека www.eLibrary.ru.
10. Поисковые системы: www.google.ru/; www.yandex.ru/; www.rambler.ru.
11. ЭБС «ЛАНЬ» e.lanbook.com
12. Википедия <http://ru.wikipedia.org>
13. Информационно-справочные: ветеринарные энциклопедии, справочники, гематологические и другие атласы; лаборатории НИЛ.
14. Agro Web России – БД для сбора и представления информации по сельскохозяйственным учреждениям и научным учреждениям аграрного профиля,
15. БД AGRICOLA – международная база данных на сайте Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки РАСХН,
16. БД «AGROS» – крупнейшая документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений)

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Взаимозаменяемость и нормирование точности»

Прежде чем приступить к освоению курса студент должен внимательно изучить следующие документы:

1. Рабочая программа.
2. Задания на контрольную работу с методическими указаниями.
3. Методические указания по выполнению лабораторных работ.

Это позволит оценить объем предстоящей работы по изучению курса, рационально распределить время, ознакомиться с информационно-методическим обеспечением дисциплины и приобрести необходимые учебники и учебные пособия.

Обращаем внимание студента, что основными видами учебных занятий являются лекции и практические (лабораторные) занятия, посещение которых является обязательным. Тематика лекций указана в Рабочей программе, что позволит предварительно ознакомиться с содержанием материала.

Лекции имеют цель:

- дать систематизированные основы научных знаний по курсу;

- сконцентрировать внимание на наиболее сложных узловых проблемных вопросах.

В процессе лекции целесообразно вести свой конспект, который позволит лучше усвоить курс и подготовиться к промежуточной и итоговой аттестации.

Практическая работа в лаборатории имеет цель ознакомить с правилами выполнения, дает возможность на практике проверить отдельные вопросы теории, глубже вникнуть в физическую сущность изучаемых явлений и получить навыки самостоятельной подготовки и проведения эксперимента.

Перед выполнением лабораторных работ необходимо тщательно ознакомиться с теоретическими предпосылками по этим работам, изучив необходимый материал по соответствующим разделам курса и методическим указаниям по выполнению лабораторных работ.

Кроме того, рабочая программа предусматривает самостоятельную работу по освоению указанных в ней разделов курса. Цель самостоятельной работы – освоить те разделы дисциплины, которые не были затронуты в процессе очных занятий.

На основе изучения теоретических основ курса и выполнения лабораторных работ студент, в рамках самостоятельных занятий, приступает к выполнению контрольной работы по одному из вариантов задания.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Взаимозаменяемость и нормирование точности», включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Активные и интерактивные формы обучения.

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной образовательной программе и с учетом требований к объему занятий в интерактивной форме. Занятия, проводимые в интерактивных формах составляют 32 ч.

В процессе преподавания данной дисциплины используются классические методы обучения (лекции, практические занятия и лабораторные работы), различные виды самостоятельной работы студентов по заданию преподавателя, а также интерактивные формы обучения, направленные на развитие творческих качеств студентов и на поощрение их интеллектуальных инициатив.

Лекции

Чтение лекций по данной дисциплине проводится как в классической форме, так и с использованием мультимедийных презентаций. Слайд-конспект курса лекций предназначен для более глубокого усвоения материала при изучении разделов, связанных с технической частью курса. Презентация позволяет преподавателю очень хорошо иллюстрировать лекцию. Студентам предоставляется возможность копирования презентаций для самоподготовки, подготовке к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации.

Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине проводятся с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа – с аналоговыми моделями реальных объектов.

Структурно лабораторные занятия, состоят из трех частей – вводной, основной и заключительной.

Во вводной части лабораторного занятия преподавателем формулируются название, цель и задачи занятия; проверяется готовность студентов к выполнению работы.

Основная часть лабораторного занятия, в течение которой проводятся составление студентами отчетов по работе, эксперименты и измерения, обрабатывают полученные результаты, проводят анализ опытных данных, формулируют выводы, выполняется студентами самостоятельно в присутствии преподавателя.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются следующие ее формы:

- подготовка к практическим занятиям (подбор и изучение литературных источников);
- проработка учебного материала (изучение отдельных тем из всех разделов дисциплины);
- выполнение заданий разнообразного характера (решение задач; подбор иллюстративного и описательного материала по отдельным разделам в сети Интернет);
- подготовка к текущему контролю успеваемости.

Занятия в интерактивной форме обучения

Целью введения интерактивных форм проведения занятий и инновационных технологий обучения в учебный процесс по данной дисциплине является:

- проведение учебного процесса в соответствии с требованиями ФГОС-3;
- переход от преимущественной активности преподавателя к активному участию студентов;
- создание условий, способствующих формированию у студентов способности самостоятельного приобретения знаний и выработки навыка решения практических задач;
- приобретение коммуникационных навыков в процессе выполнения групповых заданий;
- развитие способности самостоятельно критически оценивать практическую деятельность, эффективность используемых методов и регламентов.

При проведении лекций, практических занятий и лабораторных работ применяются элементы образовательных технологий, заменяющие предметно-информационный тип преподнесения материала креативно-развивающими формами проведения занятий, такими как:

1. Лекция-визуализация.
2. Лекция с запланированными ошибками (лекция-провокация).
3. Обучение в командах достижений.

4. Анализ конкретных ситуаций (case-study).
5. Ролевая игра.
6. Метод «круглого стола».
7. Метод «мозгового штурма».

Каждому студенту выдается индивидуальный логин и пароль для входа в электронную информационно-образовательную среду на официальном сайте ФГБОУ ВО Горский государственный аграрный университет www.gorskigau.com

Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

1. MicrosoftWindows 7
2. MicrosoftOfficeStandard 2007
3. MicrosoftOfficeVisio 2010
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам», доступ с любого ПК, имеющего доступ к Internet (<http://window.edu.ru>).
5. Пакет программ для создания тестов, проведения тестирования и обработки его результатов «SunRayTestOfficePro 5»
6. ABBYY FineReader 9.
7. Векторный графический редактор CorelDrawX4
8. Растровый графический редактор AdobePhotoshopCS4

Дополнительно:

1. База данных Федерального государственного бюджетного учреждения науки Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук (ВИНИТИ РАН) (<http://www2.viniti.ru>), договор №43 от 22.09.2015 г.
2. Электронные плакаты "Машиностроение"
3. Электронные плакаты "Начертательная геометрия"
4. Электронные плакаты "Детали машин"
5. Система автоматизированного проектирования AutoDeskAutoCad 2012 EducationProductStandalone
6. Пакет для анализа многомерных данныхMatlabSimulinkAcademic
7. Система автоматизированного проектирования Компас-3D V13.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) «Взаимозаменяемость и нормирование точности»

Наименование	Количество	Место
Аудитория № 20:	о	Факультет биотехнологии и стандартизации,
1. Ученическая доска	1 шт.	Кафедра стандартизации и сертификации,
2. Стулья	14 шт.	Аудитория № 20
3. Парты	7 шт.	
4. Кафедра	1 шт.	

		1 стандарт.
Лаборатория № 43:		
1. Линейка синусная ЛС-100 –		
2. Линейка лекальная ЛД-200 –.,	1 шт	
3. Измерительная роликовая пружина 01ИГЛ –	1 шт	
4. Нутромер микрометрический –	1 шт	
5. Глубиномер микрометрический –	1 шт	
6. Набор принадлежностей к пкмд ПК-3 –	1 шт	
7. Нутромер индикаторный НИ50 –	1 шт	
8. Индикатор часового типа ИЧ –	1 шт	
9. Микрометр резьбовой мвм, калибр-скоба –	1 шт	
10. Индикатор рычажно-зубчатый ИРТ –	1 шт	
11. Принадлежности к индикатору-призмы –	1 шт	
12. Плоскопараллельные концевые меры длины пкмд набор № 1, 2, 4, 5 –	1 шт	
13. Штангенглубиномер ШГ–	1 шт	
14. Штангенрейсмус ШР–	1 шт	
15. микрометр гладкий МК –	1 шт	
16. Глубиномер микрометрический ГМ –	1 шт	
17. Нутромер микрометрический НМ –	1 шт	
18. Скоба индикаторная СИ–	1 шт	
19. Нутромет индикаторный НИ –	1 шт	
20. Индикатор часового типа ИЧ –	1 шт	
21. Индикатор рычажно-зубчатый ИРБ –	1 шт	
22. Микрокатор МИГП – 1	1 шт	
23. Стойка С-2 –	1 шт	
24. Индикатор многооборотный МИГ-2	1 шт	
25. Рычажно-зубчатая головка ИГ –	1 шт	
26. Индикатор рычажно-зубчатый ИР –	1 шт	
27. Штатив шм, струбцина, параллельные брусья, скоба рычажная СР –	1 шт	
28. Микрометр рычажный мр-02120 –	1 шт	
29. Прибор для измерения радиального зазора в подшипниках качения –	6 шт	
30. Угломер 1 с нониусом 2ум –	12 шт	
31. Угломер 2 УМ-127 –	3 шт	
32. Штангензубомер ШЗ –		
		Факультет биотехнологии стандартизации, Кафедра стандартизации сертификации, Лаборатория № 43
		и и

33. Образцы шероховатости (сталь), (чугун) – 34. Глубиномер индикаторный ГИ – 35. Микрометр гладкий МК – 36. Диапроектор ПЕЛИНГ-800 – 37. Доска ученическая – 38. Парты – 39. Стулья – 40. Стеллажи		
---	--	--

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Взаимозаменяемость и нормирование точности»

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины*	Контролируемые компетенции (или ее части)	Оценочные средства
1	1 Основные термины и определения технических измерений 2 Погрешности прибора и погрешность измерения прибором 3. Универсальные и специальные измерительные средства 4 Проектирование технологических процессов и операций технического контроля 5 Технологический контроль 6 Технологические процессы и технический контроль	ОК-7; ПК-4,8	Рубежный контроль

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

№ п/п	Индекс компетенции	Уровень сформированности компетенции		
		Пороговый	Достаточный	Повышенный
		(удовлетворительный)	(хорошо)	(отлично)
Общекультурные компетенции (ОК)				
1.	ОК-7 Способность к самоорганизации и самообразованию	<p align="center">Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные направления развития предметной области. 	<p align="center">Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные направления развития предметной области. <p align="center">Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приобретать новые знания в области естественных, наук 	<p align="center">Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные направления развития предметной области. <p align="center">Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приобретать новые знания в области естественных, наук. <p align="center">Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения естественных и гуманитарных знаний в профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции (ПК)				
2.	ПК-4 Способность определять номенклатуру измеряемых параметров контролируемых процессов, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, выбирать	<p align="center">Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов; - локальные поверочные схемы. 	<p align="center">Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов; - локальные поверочные схемы. <p align="center">Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции; - устанавливать оптимальные нормы точности измерений. 	<p align="center">Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов; - локальные поверочные схемы. <p align="center">Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции; - устанавливать оптимальные нормы точности измерений. <p align="center">Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками поверки, калибровки, юстировки и ремонта средств

	<p>средства измерений и контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и проводить поверку, калибровку, юстировку и ремонт средств измерений</p>			<p>измерений; - навыками выбора средства измерений и контроля с учетом технологических процессов производства.</p>
3.	<p>ПК-8 способностью участвовать в разработке планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, инструкций по эксплуатации оборудования и других текстовых инструментов, входящих в состав конструкторской и технологической документации</p>	<p>Знать: -сущность методик выполнения измерений, испытаний и контроля; - назначение и возможности применения и эксплуатации оборудования;</p>	<p>Знать: -сущность методик выполнения измерений, испытаний и контроля; - назначение и возможности применения и эксплуатации оборудования; Уметь: -обрабатывать и вставлять графические объекты в текстовые документы; - разрабатывать планы, программ и методик выполнения измерений.</p>	<p>Знать: -сущность методик выполнения измерений, испытаний и контроля; - назначение и возможности применения и эксплуатации оборудования; Уметь: -обрабатывать и вставлять графические объекты в текстовые документы; - разрабатывать планы, программ и методик выполнения измерений. Владеть: - навыками выполнения измерений, испытаний и контроля; - навыками эксплуатации оборудования и других текстовых инструментов, входящих в состав конструкторской и технологической документации.</p>

4.				
----	--	--	--	--

Описание шкалы оценивания:
на зачет

№	Оценивание	Требования к знаниям
1	Зачтено	Компетенции освоены
2	Не зачтено	Компетенции не освоены

**Описание шкалы оценивания сформированности компетенций
на экзамене**

№	Оценка	Требования к знаниям
1	«Отлично»	Компетенции освоены полностью
2	«Хорошо»	Компетенции в основном освоены
3	«Удовлетворительно»	Компетенции освоены частично
4	«Неудовлетворительно»	Компетенции не освоены

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

6.3.1. Вопросы для коллоквиумов по дисциплине «Технические измерения и приборы»

1. Предметная область технических измерений. Цели и задачи технического контроля.
2. Основные виды технического контроля.
3. Методы измерения показателя качества.
4. Основные типы технических средств измерения.
5. Основные принципы и виды автоматизированного контроля.
6. Приборы и средства активного контроля.
7. Измерительные средства поэлементного и комплексного контроля.
8. Выбор видов и средств технического контроля.
9. Допуски на отклонения.
10. Средства измерения.
11. Методы измерения.
12. Основные параметры средств измерения.
13. Погрешности измерения.
14. Эталоны.
15. Меры длины и угловые меры.
16. Измерительные инструменты.
17. Измерительные головки - индикаторы с зубчатой передачей.
18. Измерительные головки - индикаторы с пружинной передачей.
19. Оптико-механические измерительные приборы - оптиметры.
20. Оптико-механические приборы длинномеры.
21. Оптико-механические приборы - микроскопы измерительные инструментальные.
22. Оптико-механические приборы - Устройство.

23. Проектор для контроля и измерения деталей.
24. Критерии оценки погрешности измерения.
25. Автоматизированные приспособления для измерений. Общие сведения.
26. Полуавтоматические системы контроля размеров. Общие сведения.
27. Автоматические системы контроля размеров. Общие сведения.
28. Адаптивные системы контроля размеров. Общие сведения.

Критерии оценки:

1. Оценка «**отлично**» выставляется студенту, безупречно ответившему не только на вопросы, но и на дополнительные вопросы в рамках основной программы дисциплины.

2. Оценка «**хорошо**» выставляется студенту, показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.

3. Оценка «**удовлетворительно**» выставляется студентам, допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

4. Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, имеющему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, а точнее студенту, не овладевшему ни одной из предусмотренных учебным планом по дисциплине компетенций. Оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине, не ответившим на все теоретические вопросы и дополнительные вопросы.

6.3.2. Комплект тестовых заданий по дисциплине

Критерии оценки тестовых заданий (с помощью коэффициента К)

$K = A:P$, где А – число правильных ответов

Р – общее число ответов

Коэффициент К	Оценка
0,9 – 1	5
0,8 – 0,89	4
0,7 – 0,79	3
Меньше 0,7	2

Типовой тест промежуточной аттестации

1. Измерением называется:

- a. опытное нахождение значения физической величины с помощью технических средств
- b. операция сравнения неизвестного с известным

- с. выбор технического средства, имеющего нормированные метрологические характеристики
2. Наибольшее или наименьшее значение диапазона измерений - это ... измерений:
- а. величина
 - б. диапазон
 - с. предел
3. Свойство, общее в качественном отношении для множества объектов, но индивидуальное в количественном отношении для каждого из них, называется:
- а. фактором
 - б. размером физической величины
 - с. физической величиной
4. Метрология - это:
- а. теория передачи размеров единиц физических величин
 - б. наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности
 - с. теория исходных средств измерений (эталонов)
5. В каких из перечисленных случаев проводится периодическая поверка средств измерений:
- а. при эксплуатации средства измерения
 - б. при выпуске в производство
 - с. при ввозе по импорту
6. По способу получения информации измерения разделяют на:
- а. однократные и многократные
 - б. абсолютные и относительные
 - с. прямые, косвенные, совокупные и совместные
7. Какая поверка производится при утрате свидетельства о поверке:
- а. периодическая
 - б. внеочередная
 - с. государственная
8. Погрешность измерения - это:
- а. свойство физического объекта
 - б. это нормативный документ, устанавливающий соподчинение средств измерений
 - с. разность между показаниями средства измерения и истинным (действительным) значением измеряемой величины.
9. Поверка средств измерения - это:
- а. это нормативный документ, устанавливающий соподчинение средств измерений

- b. свойство физического объекта, которое является общим в качественном отношении для многих физических объектов
- c. совокупность операций, выполняемых органами государственной метрологической службы с целью определения и подтверждения соответствия средств измерений, установленным техническим требованиям
10. Количественная характеристика физической величины называется:
- a. размером
 - b. размерностью
 - c. объектом измерения
11. Качественная характеристика физической величины называется:
- a. размером
 - b. размерностью
 - c. количественными измерениями нефизических величин
12. Техническое устройство, предназначенное для измерения - это:
- a. элемент измерения
 - b. средство измерения
 - c. объект измерения
13. Объектами метрологии являются:
- a. средства измерения, единицы измерения, эталоны и методики выполнения измерений
 - b. технологические процессы
 - c. меры, измерители, единицы измерения, эталоны
14. К метрологическим характеристикам средств измерений относятся:
- a. цена деления, диапазон, потребляемая мощность
 - b. кодовые характеристики, электрический входной и выходной импеданс, диапазон измерения, быстродействие
 - c. диапазон измерения, класс точности, габаритные размеры, стоимость
15. По характеру зависимости от времени погрешности измерения различают:
- a. динамические
 - b. прямые
 - c. косвенные
16. Упорядоченная совокупность значений физической величины, принятая по соглашению на основании результатов точных измерений называется:
- a. шкалой физической величины
 - b. единицей измерения
 - c. выборкой результатов измерений
17. В зависимости от числа измерений измерения делятся на:
- a. однократные и многократные

- b. технические и метрологические
 - c. равноточные и неравноточные
18. При одновременном измерении нескольких неоднородных величин измерения называют:
- a. совместными
 - b. косвенными
 - c. статическими
19. При одновременном измерении нескольких однородных величин измерения называют:
- a. прямыми
 - b. метрологическими
 - c. совокупными
20. Что называют дополнительной погрешностью измерительного преобразователя (или изменением показаний измерительного прибора):
- a. погрешность при использовании средства измерений в нормальных условиях
 - b. изменение его погрешности, вызванной отклонением одной из влияющих величин от ее нормативного значения или выходом ее за пределы нормальной области значений
 - c. погрешность при использовании средства измерений в экстремальных условиях

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Знания, умения, навыки обучающегося на зачете оцениваются «зачтено», «не зачтено».

Оценивание обучающегося на зачете

Оценка	Требования к знаниям
«зачтено» (компетенции освоены)	Выполнены все лабораторные (практические) работы. По теоретической части есть положительные оценки (коллоквиум, контрольная работа, тестирование и др.)
«не зачтено» (компетенции не освоены)	Имеются невыполненные (не отработанные) лабораторные или практические работы. Промежуточную аттестацию не прошел (получил неудовлетворительную оценку на коллоквиуме, контрольной работе, тестировании и т.д.)

Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка экзамена	Требования к знаниям
-----------------	----------------------

<p>«Отлично» (компетенции освоены полностью)</p>	<p>Обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.</p>
<p>«Хорошо» (компетенции в основном освоены)</p>	<p>Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу его излагает, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.</p>
<p>«Удовлетворительно» (компетенции освоены частично)</p>	<p>Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.</p>
<p>«Неудовлетворительно» (компетенции не освоены)</p>	<p>Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.</p>

Автор (ы) _____

Программа одобрена на заседании кафедры

Протокол № 8 от «03» марта 2020 г.

Зав. кафедрой Рехвиашвили Э.И. /  /

Рассмотрена и одобрена учебно-методическим советом факультета
Биотехнологии и стандартизации

«10» марта 2020 г. протокол № 5

Председатель метод. совета Рехвиашвили Э.И. /  /

Декан факультета Хозисв А.М. /  /

«16» марта 2020 г.