

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

**Факультет «Механизация и энергообеспечение предприятий»
Кафедра «Техническая механика и физика»**

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
профессор Ю.А. Шекихачев



« 02 » июля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.05.02 Основы взаимозаменяемости и технические измерения

Направление подготовки – **35.03.06 Агроинженерия**

Направленность (профиль) – **Технические системы в агробизнесе**

Курс обучения **3**

Семестр **5**

Форма обучения – **очная**

Нальчик-2026

Рабочая программа дисциплины Б1.О.05.02 «Основы взаимозаменяемости и технические измерения» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Минобрнауки России от 23 августа 2017 г. № 813 (далее – ФГОС ВО), и рабочего учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению.

Составитель рабочей программы

д.т.н., профессор



Ю.А. Шекихачев

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Техническая механика и физика»

Протокол от «01» июля 2026 г. № 11

Заведующий кафедрой
д.т.н., профессор



А.М. Егожев

Одобрено методической комиссией факультета «Механизация и энергообеспечение предприятий»

Протокол от «02» июля 2026 г. № 12

Председатель МК факультета «Механизация и энергообеспечение предприятий»

д.т.н., профессор



Ю.А. Шекихачев

Согласовано:

Руководитель центра - директор
научной библиотеки



Б.Б. Уянаев

«01» июля 2026 г.

1. Цель и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование у будущих специалистов теоретических и практических знаний, а также приобретение умений и навыков для: анализа и назначения допусков деталей и посадок соединений, отклонений формы и расположения поверхностей, нормирования параметров шероховатости деталей в узлах и агрегатах машин на базе действующих стандартов и нормативных документов; проведения контроля размеров ответственных деталей универсальными средствами измерений и формирования заключения о их годности.

Задачами дисциплины являются:

- овладение теоретическими и практическими методами инженерных расчетов допусков и посадок основных видов деталей, сопряжений и узлов машин общего назначения, назначения отклонений размеров формы и шероховатости поверхности деталей конструкций;
- изучение основных положений в области технических измерений.

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

Код компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2	Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности	ИД-Зопк-2 Использует нормативные правовые документы, нормы и регламенты проведения работ в области эксплуатации и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	Знать: нормативные правовые документы, нормы и регламенты проведения работ в области эксплуатации и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования. Уметь: использовать нормативные правовые документы, нормы и регламенты проведения работ в области эксплуатации и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования. Владеть: навыками использования нормативных правовых документов, норм и регламентов проведения работ в области эксплуатации и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы взаимозаменяемости и технические измерения» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия, направленность (профиль) «Технические системы в агробизнесе».

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Учебные занятия	Очная форма обучения			
	Всего		семестр	
			5	
	з.е.	час.	з.е.	час.
1. Контактная работа, в том числе:	2,14	77(9)*	2,14	77(9)*
лекции	-	11(2)*	-	11(2)*
лабораторные занятия	-	33(3)*	-	33(3)*
практические занятия	-	33(4)*	-	33(4)*
2. Самостоятельная работа	1,61	58	1,61	58
Промежуточная аттестация: экзамен	1,25	45	1,25	45
Общая трудоемкость	5	180	5	180

(*) - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.1. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий (очная форма обучения)

Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные занятия			Сам.раб.
	Лекции	Лаб. раб.	Практ. раб.	Сам.изуч. отд.тем
<i>Раздел 1. Метрология</i>	2	-	-	8
1.1 Основные понятия о взаимозаменяемости и технических измерениях	1	-	-	4
1.2 Взаимозаменяемость, методы и средства измерения и контроля гладких цилиндрических соединений	1	-	-	4
<i>Раздел 2. Контроль геометрической точности деталей, узлов и механизмов</i>	1	33 (4)*	-	8
2.1 Устройство и эксплуатация средства измерения и контроля деталей	1	33 (4)*	-	8
<i>Раздел 3. Нормирование отклонений формы и расположения поверхностей</i>	0,5	-	-	4
3.1. Нормирование отклонений формы и расположения поверхностей	0,5	-	-	4
<i>Раздел 4. Нормирование параметров волнистости и шероховатости поверхности</i>	0,5	-	-	4
4.1. Нормирование параметров волнистости и шероховатости поверхности.	0,5	-	-	4
<i>Раздел 5. Основы расчета и выбора посадок гладких цилиндрических соединений</i>	1	-	16(6)*	8
5.1. Расчет и выбор посадок гладких цилиндрических соединений	1	-	16(6)*	8
<i>Раздел 6. Расчет точности размеров, входящих в размерные цепи</i>	1	-	5(2)*	6
6.1. Расчет размерных цепей	1	-	5(2)*	6
<i>Раздел 7. Методы неполной взаимозаменяемости</i>	1	-	2	4
7.1. Методы компенсации, пригонки, регулирования и селективной сборки.	1	-	2	4
<i>Раздел 8. Взаимозаменяемость подшипников качения</i>	1	-	2	4
8.1. Расчет и выбор посадок для колец подшипников качения.	1	-	2	4

Раздел 9. Взаимозаменяемость шпоночных и шлицевых соединений	1	-	4	4
9.1. Взаимозаменяемость шпоночных и шлицевых соединений	1	-	4	4
Раздел 10. Стандартизация норм точности резьбовых соединений	1	-	2	4
10.1. Расчет и выбор посадок для резьбовых соединений	1	-	2	4
Раздел 11. Стандартизация норм точности зубчатых и червячных передач	1	-	2	4
11.1. Расчет и выбор посадок для зубчатых и червячных передач	1	-	2	4
Итого по дисциплине:	11 (2)*	33(4)*	33(8)*	58

(*)* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.2.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер, тема и содержание лекции	Трудоемкость, час.
			очно
1.	Метрология	ЛЕКЦИЯ №1 Тема: «Основные понятия о взаимозаменяемости и технических измерениях» Определение взаимозаменяемости и ее виды: полная, неполная, внешняя и внутренняя взаимозаменяемость; функциональная взаимозаменяемость. Основные параметры, характеризующие деталь как геометрическое тело: размер, волнистость и шероховатость поверхностей, взаимное расположение осей и поверхностей	1
		ЛЕКЦИЯ №2 Тема: «Взаимозаменяемость, методы и средства измерения и контроля гладких цилиндрических соединений» Понятие соединения, классификация соединений. Отклонения размера. Поле рассеяния действительных размеров, допуск на обработку деталей. Определение посадки, типы посадок. Понятие о зазоре и натяге. Предельные зазоры и натяги. Допуск посадки и его связь с допуском на обработку. Графическое изображение полей допусков. Указание предельных отклонений и посадок на чертежах. Международная система допусков и посадок ЕСДП ИСО	1
2.	Контроль геометрической точности деталей, узлов и механизмов	ЛЕКЦИЯ №3 Тема: «Устройство и эксплуатация средства измерения и контроля деталей» Устройство, эксплуатация и контроль деталей штангенинструментами. Устройство, эксплуатация и контроль деталей микрометрическими инструментами. Устройство, эксплуатация и контроль деталей индикаторами часового типа в стойках и штативах. Устройство, эксплуатация и контроль деталей индикаторными нутромерами. Устройство, эксплуатация и контроль деталей приборами повышенной точности. Выбор универсальных средств измерений линейных величин.	1(1)*

3.	Нормирование отклонений формы и расположения поверхностей	ЛЕКЦИЯ №4 Тема: «Нормирование отклонений формы и расположения поверхностей» Основные термины и определения. Основные параметры оценки волнистости поверхности. Различие между волнистостью и шероховатостью. Нормирование параметров шероховатости поверхности: вертикальные и горизонтальные параметры. Обозначение параметров шероховатости на чертежах. Влияние шероховатости поверхности на эксплуатационные показатели машин,	0,5
4.	Нормирование параметров волнистости и шероховатости поверхности	ЛЕКЦИЯ №5 Тема: «Нормирование параметров волнистости и шероховатости поверхности» Основные термины и определения. Основные параметры оценки волнистости поверхности. Различие между волнистостью и шероховатостью. Нормирование параметров шероховатости поверхности: вертикальные и горизонтальные параметры. Обозначение параметров шероховатости на чертежах. Влияние шероховатости поверхности на эксплуатационные показатели машин.	0,5
5.	Основы расчета и выбора посадок гладких цилиндрических соединений	ЛЕКЦИЯ №6 Тема: «Расчет и выбор посадок гладких цилиндрических соединений» Общие принципы расчета и выбора посадок. Расчет и выбор посадок с зазором. Расчет и выбор посадок с натягом. Выбор переходных посадок.	1(1)*
6.	Расчет точности размеров, входящих в размерные цепи	ЛЕКЦИЯ №7 Тема: «Расчет размерных цепей» Составление размерной цепи. Методы расчета размерных цепей.	1
7.	Методы неполной взаимозаменяемости	ЛЕКЦИЯ №8 Тема: «Методы компенсации, пригонки, регулирования и селективной сборки» Методы компенсации, пригонки и регулирования. Селективная сборка как способ достижения требуемой точности соединений.	1
8.	Взаимозаменяемость подшипников качения	ЛЕКЦИЯ №9 Тема: «Расчет и выбор посадок для колец подшипников качения» Условное обозначение и классы точности подшипников качения. Отклонения колец подшипников качения. Зазоры в шарикоподшипниках (начальные, монтажные, рабочие) и их влияние на долговечность узла. Виды нагружения колец подшипников (циркуляционное, местное и колебательное). Методики расчета и выбора посадок для циркуляционно- и местно-нагруженных колец подшипников. Обозначение посадок колец подшипников качения на чертежах.	1
9.	Взаимозаменяемость шпоночных и шлицевых соединений	ЛЕКЦИЯ №10 Тема: «Расчет и выбор посадок для резьбовых соединений» Взаимозаменяемость шпоночных соединений. Взаимозаменяемость шлицевых соединений.	1
10.	Стандартизация норм точности резьбовых соединений	ЛЕКЦИЯ №11 Тема: «Стандартизация норм точности резьбовых соединений» Крепежные резьбы, их основные параметры, эксплуатационные требования к резьбам. Степени точности, поля допусков и посадки, отклонения размеров основных параметров метрических резьб с зазором, натягом и переходных.	1
11.	Стандартизация норм точности зубчатых и червячных передач	ЛЕКЦИЯ №12 Тема: «Расчет и выбор посадок для зубчатых и червячных передач» Нормы точности зубчатых и червячных передач: кинематической, плавности и контакта зубьев. Методы и средства контроля деталей зубчатых передач, обозначение норм точности зубчатых колес на чертежах	1
Итого по дисциплине:			11 (2)*

(*) - занятия, проводимые в интерактивных формах

4.2.2. Лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплин	Номер и тема лабораторной работы	Трудое мкость, час.
			очно
1	Контроль геометрической точности деталей, узлов и механизмов	Лабораторная работа №1. Выбор универсальных измерительных инструментов	2
		Лабораторная работа №2*. Измерение штангенинструментами	2(2)*
		Лабораторная работа №3*. Измерение микрометрическими инструментами	4(2)*
		Лабораторная работа №4. Оценка точности измерения статистическим методом	3
		Лабораторная работа №5*. Плоскопараллельные концевые меры длины	2
		Лабораторная работа №6. Расчет и контроль калибра-скобы	3
		Лабораторная работа №7. Расчет и контроль калибра-пробки	3
		Лабораторная работа №8. Измерение внутренних размеров микрометрическим нутромером	2
		Лабораторная работа №9. Измерение среднего диаметра метрической резьбы резьбовым микрометром	2
		Лабораторная работа №10. Устройство и эксплуатация индикаторных приборов	2
		Лабораторная работа №11. Устройство и эксплуатация индикаторов часового типа	2
		Лабораторная работа №12. Измерение шероховатости поверхности	2
		Лабораторная работа №13. Контроль зубчатого колеса	2
		Лабораторная работа №14. Поверка средств измерения.	2
Итого:			33 (4)*

*Занятия, проводимые в интерактивной форме

4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплин	Номер и тема практического занятия	Трудовое мощность, час.
			очно
1.	Основы расчета и выбора посадок гладких цилиндрических соединений	Практическое занятие №1*. Допуски и посадки гладких соединений (методом аналогий)	2
		Практическое занятие №2. Допуски и посадки гладких соединений (расчетный метод)	2
		Практическое занятие №3. Расчет и подбор посадки с зазором для подшипников жидкостного трения	4(2)*
		Практическое занятие №4. Расчет посадки с натягом	4(2)*
		Практическое занятие №5*. Расчет переходной посадки	4(2)*
2	Взаимозаменяемость подшипников качения	Практическое занятие №6. Допуски и посадки подшипников качения	2
3	Взаимозаменяемость шпоночных и шлицевых соединений	Практическое занятие №7. Допуски и посадки шпоночного соединения	2
		Практическое занятие №8*. Допуски и посадки шлицевых соединений	2
4	Стандартизация норм точности резьбовых соединений	Практическое занятие №9. Допуски и посадки резьбовых соединений	2

5	Расчет точности размеров, входящих в размерные цепи	Практическое занятие №10. Метод расчета размерных цепей, обеспечивающий полную взаимозаменяемость	3(2)*
		Практическое занятие №11. Вероятностный метод расчета размерных цепей	2
6	Методы неполной взаимозаменяемости	Практическое занятие №12. Метод регулирования	2
7	Стандартизация норм точности зубчатых и червячных передач	Практическое занятие №13. Допуски и посадки зубчатых передач	2
Итого:			33 (8)*

*Занятия, проводимые в интерактивной форме

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

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Основы взаимозаменяемости и технические измерения» в научной библиотеке университета имеется достаточное количество учебников и учебных пособий.

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной форме обучения 58 часов. При самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем основными видами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы и информационно-образовательных ресурсов, конспектирование материалов, подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям, к опросу, тестированию, к контрольным балльно-рейтинговым мероприятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

На очной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, выполнения практических работ, во время проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

Объем часов выделяемых для подготовки к промежуточной аттестации (45 часов по очной форме), используется для самостоятельной подготовки обучающихся к экзамену. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины и контроль самостоятельной работы осуществляется на промежуточной аттестации.

№№ разд елов	Тема и вопросы самостоятельной работы студентов	Объем часов очно	Перечень учебно-методического обеспечения*	Форма самостоятельной работы и контроля
1.	Основные понятия о взаимозаменяемости и технических измерениях. 1. Основные условия обеспечения взаимозаменяемости. 2. Способы получения наибольшей эффективности взаимозаменяемости. 3. Исходные положения, используемые при конструировании изделий.	4	[1], [2], [3]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
2.	Взаимозаменяемость, методы и средства измерения и контроля гладких цилиндрических соединений. 1. Мероприятия по снижению номенклатуры режущего инструмента. 2. Графическое изображение поля допуска. 3. Причины снижения точности изготовления деталей. 4. Нормирование уровня точности.	4	[1], [2], [5], [6], [7]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
3.	Устройство и эксплуатация средства измерения и контроля деталей.	8	[1], [2], [5], [6], [7]	Подготовка к балльно-рейтинговым

				контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
4.	Нормирование отклонений формы и расположения поверхностей. 1.Отрицательные последствия отклонения формы и взаимного расположения поверхностей. 2.Сотношения между допуском формы и допуском размера. 3. Правила указания допусков формы и расположения.	4	[1], [4]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
5.	Нормирование параметров волнистости и шероховатости поверхности. 1.Мероприятия по обеспечению работоспособности механизмов. 2. Правила указания допусков волнистости и шероховатости поверхности.	4	[1], [4], [5], [6], [7]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
6.	Расчет и выбор посадок гладких цилиндрических соединений. 1. Метод прецедентов (аналогов). 2. Метод подобия. 3. Функциональные свойства соединения.	8	[1], [2], [3], [4]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
7.	Расчет размерных цепей. 1. Последовательно связанные размерные цепи. 2. Задачи, решаемые с помощью размерных цепей.	6	[1], [4], [5], [6], [7]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
8.	Методы компенсации, пригонки, регулирования и селективной сборки. 1. Комбинированно связанные размерные цепи. 2. Практика применения методов расчета размерных цепей в индивидуальном производстве.	4	[1], [2], [3], [4]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
9.	Расчет и выбор посадок для колец подшипников качения. 1. Основные принципы выбора посадок для колец подшипников качения. 2. Примеры рекомендуемых посадок. 3. Дополнительные рекомендации.	4	[1], [2], [3], [4]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
10.	Взаимозаменяемость шпоночных и шлицевых соединений. 1. Особенности шпоночных и шлицевых сопряжений. 2. Работоспособность шпоночных и шлицевых соединений. 3.Мероприятия по обеспечению собираемости шпоночных и шлицевых соединений. 4.Перспективные методы и средства контроля элементов деталей шпоночного и шлицевого соединения.	4	[1], [2], [3], [5], [6], [7]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
11.	Расчет и выбор посадок для резьбовых соединений. 1.Способы обеспечения свинчиваемости.	4	[1], [2], [3], [4]	Подготовка к балльно-рейтинговым

	2. Обеспечение точности и характера резьбового сопряжения. 3. Последствия ошибок профиля резьбообразующего инструмента и неточности его установки. 4. Практика применения резьбовых сопряжений с большими гарантированными зазорами и натягами.			контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
12.	Расчет и выбор посадок для зубчатых и червячных передач. 1. Методы нарезания зубьев. 2. Материалы зубчатых и червячных колес. 3. Критерии работоспособности и расчета зубчатых и червячных передач. 4. Виды повреждения поверхности зубьев.	4	[1], [2], [3], [4]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
Итого по дисциплине:		58		

* - Перечень учебно-методического обеспечения приведен в разделе 8.

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего и промежуточного контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся

№ модуля	Структурированные модули	Коды формируемых компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины
1.	Основные понятия о взаимозаменяемости и технических измерениях Взаимозаменяемость, методы и средства измерения и контроля гладких цилиндрических соединений Устройство и эксплуатация средства измерения и контроля деталей Нормирование отклонений формы и расположения поверхностей	ОПК-2	1-ый рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к лабораторным и практическим занятиям)
2.	Нормирование параметров волнистости и шероховатости поверхности. Расчет и выбор посадок гладких цилиндрических соединений Расчет размерных цепей Методы компенсации, пригонки, регулирования и селективной сборки.	ОПК-2	2-ой рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к лабораторным и практическим занятиям)
3.	Расчет и выбор посадок для колец подшипников качения. Взаимозаменяемость шпоночных и шлицевых соединений Расчет и выбор посадок для резьбовых соединений Расчет и выбор посадок для зубчатых и червячных передач	ОПК-2	3-ий рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к лабораторным и практическим занятиям)

6.2. Показатели и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

Текущий контроль – это непрерывное отслеживание освоения индикаторов достижения общепрофессиональных компетенций по дисциплине.

Промежуточный контроль проводится с целью оценки усвоения студентами материала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятий, согласно календарного учебного графика. Промежуточный контроль – это своего рода микроэкзамен по пройденному материалу учебной дисциплины. Он может проводиться, как в устной, так и в письменной форме, а также в виде тестового контроля.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за выполнение и успешную защиту лабораторных работ;
- оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях (ответы на тесты, на контрольные вопросы);

Для определения оценки за работу в семестре и оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях содержательная часть рабочей программы четко структурируется на содержательные модули, из которых формируется **три** блока (модуля), с периодами изучения, равными периодам проведения рейтинг-контроля.

Таким образом, устанавливается объем дисциплины, подлежащей оценке качества усвоения в рамках блоков. При этом каждая контрольная точка оценивается в **20** баллов, из которых на долю текущего контроля приходится **10** баллов, а остальные **10** баллов студент может получить по результатам промежуточного контроля.

Критериями оценки индикатора достижения компетенций являются уровень освоения обучающимися знаний, умений и навыков, которыми они должны обладать при изучении разделов (модулей) дисциплины.

Согласно этих критериев при разработке шкал оценивания руководствуемся следующим:

15-20 баллов – студент получает при **высоком** уровне овладения компетенциями и освоения знаний, умений и теоретического материала без пробелов; выполнении всех заданий, предусмотренных учебным планом на высоком качественном уровне; сформировании практических навыков, профессионального применения освоенных знаний;

10-14 баллов – студент получает при **среднем** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и освоении знаний, умений и теоретического материала, когда учебные задания не оценены максимальным числом баллов, и в основном сформированы практические навыки.

До 10 баллов – студент получает при **пороговом** уровне овладения индикаторами достижения компетенций и частично с пробелом освоении знания, умения и теоретического материала, некачественном выполнении учебных заданий, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, в случаях не сформирования некоторых практических навыков.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

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

Рабочей программой дисциплины «Основы взаимозаменяемости и технические измерения» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующей компетенции:

ОПК-2 Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять

специальную документацию в профессиональной деятельности.

В процессе освоения образовательной программы по 35.03.06 Агроинженерия компетенция ОПК-2 формируются при изучении дисциплин, прохождении практик и ГИА.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы «Агроинженерия»

Код компетенции	Дисциплины, практики, ГИА, через которые формируется компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОПК-2	Б1.О.01.10 Правоведение и гражданская позиция	8
	Б1.О.03.05 Экология и рациональное природопользование	2
	Б1.О.03.06.02 Системы автоматизированного проектирования	1
	Б1.О.05.01.04 Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины	6
	Б1.О.05.02 Основы взаимозаменяемости и технические измерения	5
	Б1.О.05.03 Надежность и ремонт машин	7
	Б1.В.1.ДВ.01.01 Экологические проблемы в АПК	2
	Б1.В.1.ДВ.01.02 Глобальные экологические проблемы	2
	Б2.О.01(У) Учебная практика, ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	2
	Б2.О.03(П) Производственная практика, эксплуатационная	6
	Б2.О.04(Пд) Производственная практика, преддипломная	8
	Б3.01(Д) Государственная итоговая аттестация	8

** Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин, прохождения практик и ГИА.*

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

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Промежуточная аттестация – экзамен

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от экзамена (получить его «автоматом»). Для этого студент должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям **0** баллов;
- если студент по итогам текущего рейтинга набрал в семестре **49-54** баллов то он получает, «автоматом» оценку - «хорошо», **55** и выше «отлично».
- Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать за семестр составляет **100** баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится **60** баллов. Оставшиеся **40** баллов - это сумма баллов, которую студент может набрать по результатам промежуточной аттестации (экзамен).

Студент, получивший по итогам текущего и промежуточного контроля меньше **45** баллов, не может претендовать на оценку «отлично».

Индикаторы достижения компетенции*

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ИД-Зопк-2 Использует нормативные правовые документы, нормы и регламенты проведения работ в области эксплуатации и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	Знать: нормативные правовые документы, нормы и регламенты проведения работ в области эксплуатации и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	Не знает нормативные правовые документы, нормы и регламенты проведения работ в области эксплуатации и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	Частично знает нормативные правовые документы, нормы и регламенты проведения работ в области эксплуатации и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	Знает на достаточно высоком уровне нормативные правовые документы, нормы и регламенты проведения работ в области эксплуатации и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	На высоком уровне знает основные нормативные правовые документы, нормы и регламенты проведения работ в области эксплуатации и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования
	Уметь: использовать нормативные правовые документы, нормы и регламенты проведения работ в области эксплуатации и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования.	Не умеет использовать нормативные правовые документы, нормы и регламенты проведения работ в области эксплуатации и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования.	Не в полной мере умеет использовать нормативные правовые документы, нормы и регламенты проведения работ в области эксплуатации и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования.	На достаточно хорошем уровне умеет использовать нормативные правовые документы, нормы и регламенты проведения работ в области эксплуатации и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования.	На высоком уровне умеет использовать нормативные правовые документы, нормы и регламенты проведения работ в области эксплуатации и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования.
	Владеть: навыками использования нормативных правовых документов, норм и регламентов проведения работ в области эксплуатации и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования.	Не владеет навыками использования нормативных правовых документов, норм и регламентов проведения работ в области эксплуатации и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования.	Знаком с некоторыми элементами использования нормативных правовых документов, норм и регламентов проведения работ в области эксплуатации и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования.	Владеет навыками использования нормативных правовых документов, норм и регламентов проведения работ в области эксплуатации и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования.	В полной мере владеет навыками использования нормативных правовых документов, норм и регламентов проведения работ в области эксплуатации и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования..

*На этапе освоения дисциплины

Для допуска к экзамену студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее **40** баллов. Если эта сумма меньше **30** баллов, то студент не допускается к экзамену. Если эта сумма больше или равна **30**, то путем дополнительного опроса

(собеседование, контрольная работа, тест, реферат) эта сумма может быть повышена до **40** баллов.

На экзамене студент может получить **20 – 40** баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на **10** баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее **20**, то студенту выставляется **0** баллов.

Если по итогам рейтинга студент набирает **40-48** баллов, то он допускается к сдаче экзамена и остальные **20-40** баллов он получает на экзамене.

Студент, набравший по итогам текущего и промежуточного контроля по дисциплине менее 30 баллов, после всех разрешенных отработок может получить оценку не выше «удовлетворительно».

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Высокий уровень (отлично)	85-100	заслуживает студент, освоивший знания, умения и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень (хорошо)	70-84	заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень (удовлетворительно)	60-69	заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения и теоретический материал, либо не выполнил учебные задания, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень (неудовлетворительно)	0-59	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения индикаторов достижения компетенции ИД-3 опк-2 в процессе освоения образовательной программы

7.3.1. Примерная тематика курсовых работ

Тема курсовой работы: «Нормирование точности в соединениях деталей машин».

Задание студентам выдаётся по вариантам.

Разделы пояснительной записки курсовой работы:

1. Расчет и выбор посадок с гарантированным зазором.
2. Расчет и выбор посадок с гарантированным натягом.
3. Расчет и выбор средств измерения для гладких цилиндрических деталей.
4. Расчет и выбор посадок подшипников качения.
5. Расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи.
6. Резьбовые соединения.
7. Шлицевые соединения.

7.3.2. Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

1. Размер, относительно которого определяют предельные размеры и который служит началом отсчета отклонений, называется:

- а сборочным
б технологическим
в номинальным
- 2 Взаимозаменяемость - это...
- а свойство собираемости и возможности равноценной замены любого экземпляра
б возможность беспригоночной сборки любых независимо изготовленных с заданной точностью однотипных деталей
в выполнение требований к точности деталей
- 3 Размер, установленный измерением с допустимой погрешностью называется:
- а технологическим
б номинальным
в действительным
- 4 Алгебраическая разность между наибольшим предельным и номинальным размерами
- а действительным отклонением
б верхним предельным отклонением
в нижним предельным отклонением
- 5 Алгебраическая разность между наименьшим предельным и номинальным размерами
- а действительным отклонением
б верхним предельным отклонением
в нижним предельным отклонением
- 6 Относительный эксцентриситет в подшипнике рекомендуется принимать:
- а не менее 0,3 мм
б не более 0,3 мм
в ровно 0,3 мм
- 7 Посадки с зазором предназначены для:
- а получения неподвижных соединений
б получения подвижных соединений
в получения сварных соединений
- 8 Посадки с натягом предназначены для:
- а получения неподвижных соединений
б получения подвижных соединений
в получения сварных соединений
- 9 Определенной толщине масляного слоя в подшипнике скольжения соответствуют:
- а один зазор
б два зазора
в три зазора
- 10 Температура испытания масла в подшипнике скольжения равна:
- а 50°C
б 60°C
в 70°C
- 11 В партии из 500 деталей имеется 10 деталей, размеры которых выходят за границы поля допуска, то вероятность того, что взятая наугад деталь будет бракованной, составит:
- а 50
б 0,02
в 0,03
- 12 Событие называется достоверным, если:
- а в результате данного опыта оно обязательно произойдет
б в результате данного опыта оно не может произойти
в в результате данного опыта оно может произойти, а может и не произойти
- 13 Событие называется невозможным, если:
- а в результате данного опыта оно обязательно произойдет
б в результате данного опыта оно не может произойти
в в результате данного опыта оно может произойти, а может и не произойти
- 14 Дифференциальная функция распределения случайной величины, подчиняющейся закону нормального распределения, имеет следующее выражение:

- а $\varphi(x) = \frac{1}{\sigma} \cdot e^{-\frac{(x-\bar{x})^2}{2\sigma^2}}$
- б $\varphi(x) = \sigma \cdot e^{-\frac{(x-\bar{x})^2}{2\sigma^2}}$
- в $\varphi(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x-\bar{x})^2}{2\sigma^2}}$
- 15 Вероятность попадания случайной величины в интервал 6σ ($\pm 3\sigma$) равна:
- а 0,9973
- б 0,9999
- в 0,3
- 16 Профиль—это:
- а линия пересечения поверхности с прямой
- б *линия пересечения поверхности с плоскостью*
- 17 Общая ось - это прямая, относительно которой наибольшее отклонение осей нескольких рассматриваемых поверхностей вращения в пределах длины этих поверхностей, имеет:
- а *минимальное значение*
- б максимальное значение
- 18 Отклонение от плоскостности определяют как:
- а наименьшее расстояние от точек реальной поверхности до прилегающей плоскости в пределах нормируемого участка
- б *наибольшее расстояние от точек реальной поверхности до прилегающей плоскости в пределах нормируемого участка*
- 19 Отклонением расположения поверхности или профиля называют:
- а *отклонение реального расположения поверхности (профиля) от его номинального расположения.*
- б отклонение реального расположения поверхности (профиля) от его минимального расположения.
- в отклонение реального расположения поверхности (профиля) от его максимального расположения.
- 20 Под волнистостью поверхности понимают:
- а совокупность периодически повторяющихся неровностей, у которых расстояния между смежными возвышенностями или впадинами не превышают базовую длину
- б *совокупность периодически повторяющихся неровностей, у которых расстояния между смежными возвышенностями или впадинами превышают базовую длину*
- 21 Комплекты шариков, роликов и кольца подшипников качения подбирают:
- а *селективным методом*
- б методом проб и ошибок
- в на глаз
- 22 Для подшипников качения установлено классов точности:
- а 8
- б 9
- в 10
- 3 Если кольцо подшипника качения воспринимает постоянную по направлению результирующую радиальную нагрузку, то это нагружение:
- а *местное*
- б циркуляционное
- в колебательное
- 24 Если кольцо подшипника качения воспринимает постоянную по направлению результирующую радиальную нагрузку, то это нагружение:
- а местное
- б *циркуляционное*
- в колебательное

- 25 Если кольцо подшипника качения воспринимает равнодействующую двух радиальных нагрузок, то это нагружение:
- а местное
 - б циркуляционное
 - в *колебательное*
- 26 Шпоночное соединение по ширине осуществляется по системе:
- а вала
 - б отверстия
 - в внесистемно
- 27 Посадки шпоночных соединений с призматическими шпонками по ширине разделены на группы:
- а 2
 - б 3
 - в 4
- 28 Центрирование по внутреннему диаметру целесообразно:
- а *когда втулку нельзя обработать чистовой протяжкой*
 - б когда втулку можно обработать чистовой протяжкой
 - в при передаче знакопеременных нагрузок
- 29 Центрирование по наружному диаметру целесообразно:
- а когда втулку нельзя обработать чистовой протяжкой
 - б *когда втулку можно обработать чистовой протяжкой*
 - в при передаче знакопеременных нагрузок
- 30 Центрирование по боковым сторонам целесообразно:
- а когда втулку нельзя обработать чистовой протяжкой
 - б когда втулку можно обработать чистовой протяжкой
 - в *при передаче знакопеременных нагрузок*
- 31 Посадки резьбовых соединений (для резьб общего назначения и большинства специальных резьб) определяются:
- а *характером соединений по боковым сторонам профиля*
 - б характером соединений по среднему диаметру
 - в характером соединений по внутреннему диаметру
- 32 Основные отклонения, определяющие положение полей допусков относительно номинального профиля, зависят только от:
- а *шага резьбы*
 - б среднего диаметра
 - в внутреннего диаметра
- 33 Основным рядом допусков для всех диаметров резьб является:
- а 5-я степень точности
 - б *6-я степень точности*
 - в 7-я степень точности
- 34 Для обеспечения требований взаимозаменяемости свинчиваемых изделий устанавливают предельные контуры резьбы:
- а болта
 - б гайки
 - в *болта и гайки*
- 35 Свинчиваемость резьбовых деталей и требуемое качество соединения обеспечиваются, если:
- а *действительные контуры болта и гайки не будут выходить за соответствующие предельные контуры на всей длине свинчивания*
 - б действительные контуры болта и гайки будут выходить за соответствующие предельные контуры на всей длине свинчивания
 - в в любом случае
- 36 Совокупность взаимосвязанных размеров, образующих замкнутый контур и определяющих взаимное положение поверхностей (или осей) одной или нескольких деталей

- а *размерная цепь*
б базовая цепь
в контурная цепь
- 37 Каждый из размеров, образующих размерную цепь
а размер
б *звено*
в база
- 38 Звено, к которому предъявляется основное требование точности, определяющее качество изделия в соответствии с техническими условиями:
а *исходное*
б базовое
в нулевое
- 39 Звенья, с увеличением которых (при прочих постоянных) увеличивается и замыкающее звено:
а *увеличивающее*
б уменьшающее
в базовое
- 40 Звенья, с увеличением которых (при прочих постоянных) уменьшается замыкающее звено:
а *увеличивающее*
б *уменьшающее*
в базовое
- 41 Основным точностным требованием является для отсчетных передач является:
а *кинематическая точность*
б плавность работы
в ограничение величины и колебания бокового зазора
- 42 Основным точностным требованием является для высокоскоростных передач является:
а кинематическая точность
б *плавность работы*
в ограничение величины и колебания бокового зазора
- 43 Основным точностным требованием является для реверсивных передач является:
а кинематическая точность
б плавность работы
в *ограничение величины и колебания бокового зазора*
- 44 Основным точностным требованием является для тяжелонагруженных тихоходных передач является:
а кинематическая точность
б *полнота контактных зубьев*
в ограничение величины и колебания бокового зазора
- 45 Количество степеней точности зубчатых колес и передач:
а 12
б 13
в 14
- 46 Количество групп, на которые делятся нормальные углы, применяемые при конструировании
а 3
б 4
в 5
- 47 Для допусков углов установлено степеней точности:
а 16
б 17
в 18
- 48 Допуски конусов деталей нормируют способами:
а *двумя*
б тремя
в четырьмя

- 49 Для конусов устанавливают допуски:
- а ширины конуса
 - б высоты конуса
 - в диаметра конуса
- 50 Основная плоскость – это:
- а плоскость поперечного сечения конуса, в которой задают номинальный диаметр конуса
 - б плоскость поперечного сечения конуса, в которой задают номинальный угол конуса
 - в плоскость поперечного сечения конуса, в которой задают номинальную длину конуса

7.3.3. Задания для подготовки к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям.

1- ый рейтинг контроль

1. Основные понятия и определения.
2. Взаимозаменяемость гладких цилиндрических деталей.
3. Обозначение полей допусков, предельных отклонений и посадок на чертежах.
4. Неуказанные предельные отклонения размеров.
5. Основные понятия в области теории вероятностей.
6. Закон нормального распределения.
7. Закон равной вероятности.
8. Закон распределения эксцентриситета.
9. Закон распределения модуля разности.
10. Расчет переходных посадок.

2-ой рейтинг контроль

1. Размеры, предельные отклонения и допуски.
2. Взаимозаменяемость гладких цилиндрических деталей.
3. Основные термины и определения, классификация размерных цепей.
4. Методы расчета размерных цепей.
5. Метод групповой взаимозаменяемости при селективной сборке.
6. Расчет плоских и пространственных размерных цепей.
7. Понятие стандартизации. Роль стандартизации в народном хозяйстве.
8. Краткие сведения из истории развития стандартизации.
9. Государственная система стандартизации (ГСС).
10. Нормативные документы по стандартизации.

3 - ий рейтинг контроль

1. Отклонения и допуски формы.
2. Суммарные отклонения и допуски формы и расположения поверхностей.
3. Обозначение на чертежах допусков формы и расположения.
4. Волнистость поверхности.
5. Допуски подшипников качения.
6. Шпоночные соединения.
7. Шлицевые соединения.
8. Основные параметры метрической крепежной резьбы.
9. Допуски и посадки резьб с зазором, натягом и с переходными посадками.
10. Стандартные резьбы общего и специального назначения.

7.3.4. Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию

1. Взаимозаменяемость гладких цилиндрических деталей.
2. Обозначение полей допусков, предельных отклонений и посадок на чертежах.
3. Неуказанные предельные отклонения размеров.

4. Расчет и выбор посадок с зазором. Рекомендации по применению некоторых посадок с зазором.
5. Расчет и выбор посадок с натягом. Рекомендации по применению некоторых посадок с натягом.
6. Основные понятия в области теории вероятностей.
7. Закон нормального распределения.
8. Закон равной вероятности.
9. Закон распределения эксцентриситета.
10. Закон распределения модуля разности.
11. Статистические параметры рассеяния.
12. Расчет переходных посадок.
13. Определение вероятного процента брака в партии деталей.
14. Отклонения и допуски формы.
15. Суммарные отклонения и допуски формы и расположения поверхностей. Числовые значения допусков формы и расположения поверхностей.
16. Обозначение на чертежах допусков формы и расположения.
17. Волнистость поверхности.
18. Шероховатость поверхности. Обозначение шероховатости на чертежах.
19. Допуски подшипников качения. Выбор посадок подшипников качения.
20. Условные обозначения подшипников.
21. Шпоночные соединения. Соединения призматическими и сегментными шпонками.
22. Схемы расположения полей допусков шпоночного соединения.
23. Шлицевые соединения. Допуски и посадки соединений с прямобочным профилем зубьев.
24. Допуски и посадки шлицевых соединений с эвольвентным профилем зубьев.
25. Контроль точности шлицевых соединений.
26. Классификация резьб. Основные параметры метрической крепежной резьбы.
27. Общие принципы взаимозаменяемости цилиндрических резьб.
28. Допуски и посадки резьб с зазором, натягом и с переходными посадками.
29. Обозначение точности и посадок резьбы.
30. Стандартные резьбы общего и специального назначения.
31. Основные термины и определения, классификация размерных цепей.
32. Метод расчета размерных цепей, обеспечивающий полную взаимозаменяемость.
33. Теоретико-вероятностный метод расчета размерных цепей.
34. Методы групповой взаимозаменяемости при селективной сборке, регулирования и пригонки.
35. Расчет плоских и пространственных размерных цепей.
36. Допуски размеров расположения осей отверстий под крепежные детали.
37. Система допусков для цилиндрических зубчатых передач.
38. Кинематическая точность передачи.
39. Контакт зубьев в передаче.
40. Обозначение точности колес и передач.
41. Выбор степени точности и контролируемых параметров зубчатых передач.
42. Допуски зубчатых конических, гипоидных и червячных цилиндрических передач.
43. Допуски угловых размеров.
44. Система допусков и посадок для конических соединений.
45. Схемы полей допусков угловых размеров и конусов.
46. Параметры конуса. Способы фиксации осевого расположения сопрягаемых конусов.

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

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижений компетенций, являются внутривузовские локальные нормативные акты: «Положение о

балльно-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

График проведения рейтинговых контрольных мероприятий и даты проведения промежуточной аттестации по курсам и семестрам отражены в утвержденных проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации по направлению подготовки, которые размещаются на информационных стендах факультетов и на сайте университета в установленные сроки.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Иванов, И.А. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник [Текст] / И. А. Иванов, С. В. Урушев [и др.]. - 1-е изд. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 356 с.
2. Метрология и технические измерения: учебное электронное издание / Г.В. Мозгова, А.П. Савенков, А.Г. Дивин и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2018. – 89 с. : табл., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570356>.
3. Схиртладзе, В.Д. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник для студентов вузов / А.Г. Схиртладзе, Я.М Радкевич.– Старый Оскол: ООО «ТНТ», 2016. - 420 с.
4. Пухаренко, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний / Ю.В. Пухаренко.- Москва: Лань, 2016. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=81568.

Дополнительная литература:

5. Учебно-методическое пособие к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для студентов направления подготовки бакалавров 35.03.06 «Агроинженерия» очной и заочной форм обучения [Текст] / составители Ю.А. Шекихачев, Ф.Х. Канкулова. - Нальчик : КБГАУ, 2019 г.
6. Кайнова, В. Н. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум / В. Н. Кайнова. - Москва : Лань", 2015. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61361.
7. Шекихачев Ю.А. Учебное пособие к самостоятельной работе по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация».- Нальчик, 2017.- 116 с.

9. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- ЭБС «Издательства Лань»
Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»
ООО «Издательство Лань».
Государственный контракт № 002/2026-44ФЗ от 14.05.26г сроком на 1 год
<http://e.lanbook.com/>
- Сетевая электронная библиотека
ООО «ЭБС ЛАНЬ»
Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный
<http://e.lanbook.com/>
<http://seb.e.lanbook.com/>
- ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть
ООО «Некс Медиа»
Государственный контракт № 57-04/2026 от 14.05.26г сроком на 1 год
<http://biblioclub.ru>
- Сертификат ИТС ПО САБ ИРБИС64+
ООО «Эй Ви Ди-Систем»

Договор № А-12933 от 12.04.2024 г. – бессрочный

- **Антиплагиат.ВУЗ 5.0**

Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»

АО «Антиплагиат»

Государственный контракт № 12305 от 14.05.2026 г. сроком на 1 год

- **Консультант Плюс по КБР**

Контракт №304 - 26/030 от 12.01.2026 г. сроком до 31.12.2026 г.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций, практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать учебный материал, записывать основные моменты, идеи, пытаться сразу понять главные положения темы, а если что не ясно – делать соответствующие пометки. После лекции во внеурочное время целесообразно прочитать записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

Для подготовки и выполнения практических заданий студенту следует завести отдельную тетрадь. При подготовке к практическим занятиям студенту следует составить краткий ответ (1-2 стр.) на контрольные вопросы к практическим заданиям (см. учебно-методическое пособие для выполнения курсовой работы по дисциплине «Сельскохозяйственное водоснабжение и буровое дело». Студент должен тщательно готовиться к лабораторным работам и практическим занятиям путем проработки теоретических положений по теме занятия из конспекта лекции, рекомендуемых учебников, учебных пособия, дополнительной литературы, интернет-источников.

Раздел «Самостоятельная работа» информирует обучающихся, какие вопросы раздела (модуля) выносятся на самостоятельное изучение, об их учебно-методическом обеспечении (учебники, учебные пособия, методические указания, рекомендуемые страницы и т.д.). Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к семинарам (практическим занятиям);

- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.

Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем и промежуточном контроле и при промежуточной аттестации.

Студенту следует тщательно готовиться к промежуточному контролю (тестированию, контрольным работам, контрольным опросам), прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую литературу.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Дисциплина «Основы взаимозаменяемости и технические измерения» рассчитана на изучение в один семестр и заканчивается экзаменом. Предусмотрена курсовая работа.

11.Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

11.1 Лицензионное программное обеспечение

AutoDesk AutoCad 2018 Education Product Standalone б/н

Антиплагиат.ВУЗ 5.0

Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»

АО «Антиплагиат» Государственный контракт № 12305 от 14.05.2026 г. сроком на 1 год

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition № лицензии 26ЕС-241021-134643-810-2826, договор № 651/А от 18.10.2025 г. до 31.10.2026

11.2 Интернет-ресурсы свободного доступа

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
<u>«Российское образование» - федеральный портал</u>	http://www.edu.ru/index.php
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
БД «AGROS»- международная документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений).	http://www.cnsnb.ru/cataloga.shtm
Агроакадемсеть - базы данных РАСХН.	http://www.vniikormov.ru/pub/0004/lektcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-po-spetcialnosti-06-01-06-lugovodstvo-lekarstvennye-efirno-maslichnye-kultury-01.php
Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	www.consultant.ru
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ): сайт. - Москва, 1998. - URL:	http://www.cnsnb.ru/ .

Agrovuz.ru: единый портал аграрных вузов России: сайт / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. - Москва, 2011. - URL:	http://agrovuz.ru/
---	---

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционные занятия	Аудитория №№ 301 для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель, экран настенный, проектор, Мультимедиа-проектор NECProjektorNP215G. Персональный компьютер Celeron.
2.	Лабораторный практикум	Аудитория №516 для проведения лабораторных занятий в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель, лабораторное оборудование *
3.	Самостоятельная работа	Учебная аудитория №410 (компьютерный класс с выходом в Интернет), для организации самостоятельной работы обучающихся; читальный зал научной библиотеки	Доска аудиторная, специализированная мебель, экран настенный, проектор, Мультимедиа-проектор NECProjektorNP215G. Персональный компьютер Celeron с выходом в Интернет

*Перечень оборудования

Наименование оборудования	Марка, обозначение
1. Штангенциркуль	ШЦ 1-250-0,05
2. Штангенциркуль	ШЦ 1-125-0,1
3. Штангенрейсмасс	ШР-1 600/1600
4. Меры плоскопараллельные концевые, компл.	КЛ-1
5. Набор приспособлений для концевых мер, компл.	
6. Набор угловых мер, компл.	
7. Угломер тип 1 (0-180°)	УМ
8. Угломер тип 2 (0-320°)	УН
9. Угломер оптический	УО
10. Линейка синусная	
11. Микрометр гладкий	МК 0-25 мм
12. Микрометр гладкий	МК 25-50 мм
13. Глубиномер микрометрический	0-50 мм
14. Нутромер микрометрический	75-575 мм.
15. Индикаторный нутромер	50 – 100 мм.
16. Индикаторный нутромер	30 – 50 мм.
17. Резьбовой микрометр	МВМ 0-25
18. Резьбовой микрометр	МВМ 25-50
19. Штангензубомер	
20. Тангенциальный зубомер	