

**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



« 27 » мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.О.26 ОСНОВЫ ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ
ИЗМЕРЕНИЯ**

Направление подготовки **35.03.06 Агроинженерия**

Направленность (профиль) **Беспилотные летательные аппараты в агропромышленном комплексе**

Квалификация выпускника – **бакалавр**

Курс обучения **3 (3)**

Семестр **6 ()**

Форма обучения **очная (заочная)**

Рабочая программа дисциплины Б1.О.26 «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 «22» мая 2025 г. № 10

Заведующий кафедрой
д.т.н., профессор



А.М. Егожев

Одобрено методической комиссией факультета «Механизация и энергообеспечение предприятий»

Протокол от «23» мая 2025 г. № 9

Председатель МК факультета «Механизация и энергообеспечение предприятий»

д.т.н., профессор



Ю.А. Шекихачев

Согласовано:

Директор научной библиотеки



И.А. Шогенова

«22» мая 2025 г.

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в области взаимозаменяемости и технических измерений, которые должны развивать у студентов инженерное мышление и создать базис для освоения специальных дисциплин.

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
ПК-14	Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования	ИД-1 _{ПК-14} Демонстрирует знание технологических процессов, процедуры производственного контроля их параметров, требований к качеству продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования	Знать: технологические процессы, процедуры производственного контроля их параметров, требования к качеству продукции и выполненным работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования. Уметь: осуществлять процедуры производственного контроля параметров технологических процессов, контроль за соблюдением требований к качеству продукции и выполненным работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования. Владеть: навыками осуществления процедуры производственного контроля параметров технологических процессов, контроля за соблюдением требований к качеству продукции и выполненным работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования.
		ИД-2 _{ПК-14} Осуществляет производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования	Знать: процедуру производственного контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненным работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования. Уметь: осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненным работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования Владеть: навыками осуществления

			производственного контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования
ПК-16	Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники и оборудования	ИД-1ПК-16. Демонстрирует знание методов и средств для осуществления производственного контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники и оборудования	Знать: методы и средства для осуществления производственного контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники и оборудования. Уметь: использовать методы и средства для осуществления производственного контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники и оборудования. Владеть: методами и средствами для осуществления производственного контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники и оборудования
		ИД-2ПК-16. Осуществляет производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники и оборудования	Знать: процедуру производственного контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники и оборудования. Уметь: осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники и оборудования. Владеть: навыками осуществления производственного контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники и оборудования.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы взаимозаменяемости и технические измерения» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», включенных в учебный план направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия, направленность (профиль) «Беспилотные летательные аппараты в агропромышленном комплексе».

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	Заочная форма обучения
	семестр	семестр
	6	6
	з.е./час.	з.е./час.
1.Контактная работа (з.е./час), в том числе (час):	2,7/97	1,0/36
лекции	16(4)*	6(2)*
лабораторные работы	32(8)*	14(4)*
практические занятия	32(8)*	6(2)*
групповые консультации	3	3
курсовая работа	2	2
контрольные балльно-рейтинговые мероприятия	3	-
промежуточная аттестация: экзамен	9	5
2.Самостоятельная работа (з.е./час), в том числе (час):	2,3/83	4,0/144
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к лабораторным работам и т.п.;	46	130
выполнение курсовой работы	10	10
подготовка к промежуточной аттестации	27	4
Общая трудоемкость, з. е./час	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.
	Лек-ции	Лаб. раб.	Практ. занят.	Сам.изуч. отд.тем
1.Основные понятия о взаимозаменяемости и стандартизации	2	-	-	4
2.Взаимозаменяемость, методы и средства измерения и контроля гладких цилиндрических соединений	2(2)*	4(2)*	20(8)*	8
3.Нормирование, методы и средства измерения и контроля отклонений формы, расположения, шероховатости и волнистости поверхности деталей	2(2)*	4(2)*	-	6
4.Допуски углов. Взаимозаменяемость конических соединений	2	4	-	4
5.Расчеты допусков размеров, входящих в размерные цепи	2	-	4	4
6.Взаимозаменяемость, методы и средства измерения и контроля зубчатых и червячных передач	2	8	-	6
7.Взаимозаменяемость, методы и средства измерения и контроля резьбовых соединений	2	4(2)*	4	8
8.Взаимозаменяемость шпоночных и шлицевых соединений	2	8(2)*	4	6
Итого по дисциплине:	16(4)*	32(8)*	32(8)*	46

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий (заочная форма обучения)

Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные занятия			Сам.раб.
	Лек-ции	Лаб. раб.	Практ. занят.	Сам.изуч. отд.тем
1.Основные понятия о взаимозаменяемости и стандартизации	0,5	-	-	14
2.Взаимозаменяемость, методы и средства измерения и контроля гладких цилиндрических соединений	1(1)*	2(2)*	4(2)*	20
3.Нормирование, методы и средства измерения и контроля отклонений формы, расположения, шероховатости и волнистости поверхности деталей	1(1)*	2	-	18
4.Допуски углов. Взаимозаменяемость конических соединений	0,5	2	-	14
5.Расчеты допусков размеров, входящих в размерные цепи	1	-	1	18
6.Взаимозаменяемость, методы и средства измерения и контроля зубчатых и червячных передач	0,5	2	-	12
7.Взаимозаменяемость, методы и средства измерения и контроля резьбовых соединений	1	2(2)*	1	18
8.Взаимозаменяемость шпоночных и шлицевых соединений	0,5	4	-	16
Итого по дисциплине:	6(2)*	14(4)*	6(2)*	130

(*) - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.3. Содержание разделов дисциплины (модуля)

4.3.1.Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер, тема и содержание лекции	Трудоемкость, час.	
			очно	заочно
1.	Основы взаимозаменяемости и технические измерения	ЛЕКЦИЯ №1 Тема: «Основные понятия о взаимозаменяемости и стандартизации» Введение. Основные понятия и определения. Взаимозаменяемость гладких цилиндрических деталей. Общие положения. Обозначение полей допусков, предельных отклонений и посадок на чертежах. Неуказанные предельные отклонения размеров.	2	0,5
		ЛЕКЦИЯ №2 Тема: «Взаимозаменяемость, методы и средства измерения и контроля гладких цилиндрических соединений» Расчет и выбор посадок с зазором. Рекомендации по применению некоторых посадок с зазором. Расчет и выбор посадок с натягом. Рекомендации по применению некоторых посадок с натягом. Линейные измерения. Угловые измерения. Альтернативный метод контроля изделий. Калибры для гладких цилиндрических деталей. Контроль размеров высоты и глубины	2(2)*	1(1)*
		ЛЕКЦИЯ №3 Тема: «Нормирование, методы и средства измерения и контроля отклонений формы, расположения, шероховатости и волнистости поверхности деталей» Общие положения. Общие термины и определения. Отклонения и допуски формы. Откло-	2(2)*	1(1)*

	нения и допуски расположения. Суммарные отклонения и допуски формы и расположения поверхностей. Числовые значения допусков формы и расположения поверхностей. Обозначение на чертежах допусков формы и расположения. Волнистость поверхности. Шероховатость поверхности. Обозначение шероховатости на чертежах. Измерения формы и расположения поверхностей. Контроль и измерение шероховатости.		
	ЛЕКЦИЯ №4 Тема: «Допуски углов. Взаимозаменяемость конических соединений» Общие положения. Допуски угловых размеров. Система допусков и посадок для конических соединений. Методы и средства измерения и контроля углов.	2	0,5
	ЛЕКЦИЯ №5 Тема: «Расчеты допусков размеров, входящих в размерные цепи» Основные термины и определения, классификация размерных цепей. Метод расчета размерных цепей, обеспечивающий полную взаимозаменяемость. Теоретико-вероятностный метод расчета размерных цепей. Методы групповой взаимозаменяемости при селективной сборке, регулирования и пригонки. Расчет плоских и пространственных размерных цепей. Допуски размеров расположения осей отверстий под крепежные детали.	2	1
	ЛЕКЦИЯ №6 Тема: «Взаимозаменяемость, методы и средства измерения и контроля зубчатых и червячных передач» Общие положения. Система допусков для цилиндрических зубчатых передач. Кинематическая точность передачи. Контакт зубьев в передаче. Обозначение точности колес и передач. Выбор степени точности и контролируемых параметров зубчатых передач. Допуски зубчатых конических и гипоидных передач. Допуски червячных цилиндрических передач. Измерение и контроль зубчатых колес и передач.	2	0,5
	ЛЕКЦИЯ №7 Тема: «Взаимозаменяемость, методы и средства измерения и контроля резьбовых соединений» Классификация резьб. Основные параметры метрической крепежной резьбы. Общие принципы взаимозаменяемости цилиндрических резьб. Допуски и посадки резьб с зазором. Обозначение точности и посадок резьбы. Допуски резьб с натягом и с переходными посадками. Стандартные резьбы общего и специального назначения. Влияние погрешностей параметров резьбы на свинчивание. Влияние погрешности шага резьбы на свинчивание резьбовых деталей. Влияние погрешности угла профиля резьбы на свинчивание резьбовых деталей. Средства измерений для контроля резьбовых деталей. Измерение среднего диаметра резьбы методом трех проволок. Изме-	2	1

		рение шага резьбовыми шаблонами. Измерение шага, половины угла профиля, наружного и внутреннего диаметров наружной резьбы малым инструментальным микроскопом.		
		ЛЕКЦИЯ №8 Тема: «Взаимозаменяемость шпоночных и шлицевых соединений» Шпоночные соединения. Шлицевые соединения. Допуски и посадки соединений с прямым профилем зубьев. Допуски и посадки шлицевых соединений с эвольвентным профилем зубьев. Контроль точности шпоночных и шлицевых соединений.	2	0,5
Итого по дисциплине:			16(4)*	6(2) *

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.3.2. Лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплин	Номер и тема лабораторной работы	Трудоемкость, час.	
			очно	заочно
1.	Взаимозаменяемость, мето- ды и средства измерения и контроля гладких цилин- дрических соединений	Лабораторная работа №1. Средства изме- рения и контроля гладких цилиндрических соединений.	4(2)*	2(2)*
2.	Нормирование, методы и средства измерения и кон- троля отклонений формы, расположения, шерохова- тости и волнистости по- верхности деталей	Лабораторная работа №2. Средства измере- ния и контроля отклонений формы, распо- ложения, шероховатости и волнистости поверхности деталей.	4(2)*	2
3.	Допуски углов. Взаимоза- меняемость конических соединений	Лабораторная работа №3. Средства измере- ния и контроля углов.	2	1
		Лабораторная работа №4 . Средства изме- рения и контроля конусов.	2	1
4.	Взаимозаменяемость, мето- ды и средства измерения и контроля зубчатых и чер- вячных передач	Лабораторная работа №5. Средства измере- ния и контроля зубчатых передач.	4	1
		Лабораторная работа №6 Средства измере- ния и контроля червячных передач	4	1
5.	Взаимозаменяемость, мето- ды и средства измерения и контроля резьбовых соеди- нений	Лабораторная работа №7. Средства измере- ния и контроля резьбовых соединений.	4(2)*	2(2)*
6.	Взаимозаменяемость шпо- ночных и шлицевых соеди- нений	Лабораторная работа №8. Средства измере- ния и контроля шлицевых соединений	4(2)*	2
		Лабораторная работа №9. Средства измере- ния и контроля шпоночных соединений.	4	2
	Итого		32(8) *	14(4) *

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.3.3. Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплин	Номер и тема лабораторной работы	Трудоемкость, час	
			очно	заочно
	Взаимозаменяемость, методы и средства измерения и контроля гладких цилиндрических соединений	Практическое занятие №1. Построение полей допусков	2	-
		Практическое занятие №2. Расчет посадок с гарантированным зазором	4(2)*	1
		Практическое занятие №3. Расчет посадок с гарантированным натягом	4(2)*	1
		Практическое занятие №4. Расчет калибров.	4(2)*	1(1)*
		Практическое занятие №5. Расчет калибры.	4(2)*	1(1)*

		Практическое занятие №6. Расчет и выбор средств измерения для гладких цилиндрических деталей	2	-
		Практическое занятие №7. Расчет посадок подшипников качения	2	-
2.	Расчеты допусков размеров, входящих в размерные цепи	Практическое занятие №8. Расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи	2	1
3.	Взаимозаменяемость, методы и средства измерения и контроля резьбовых соединений	Практическое занятие №9. Расчет посадок резьбовых соединений	4	1
4.	Взаимозаменяемость шпоночных и шлицевых соединений	Практическое занятие №10. Расчет посадок шпоночных соединений	2	-
		Практическое занятие №11. Расчет посадок шлицевых соединений	2	-
Итого по дисциплине:			32(8) *	6(2) *

(*) - занятия, проводимые в интерактивных формах.

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. Кроме этого, надо отметить, что для полноты обеспечения самостоятельной работы учебно – методической документацией по данной дисциплине разработаны для внутривузовского пользования методические указания:

1. Шекихачев Ю.А. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация». - Нальчик, 2015.- 32 с.
2. Шекихачев Ю.А. Учебное пособие к самостоятельной работе по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация».- Нальчик, 2017.- 116 с.
3. Шекихачев Ю.А. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация». - Нальчик, 2013.- 50 с.

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной (очно-заочной, заочной) формам обучения соответственно 83 (155, 144) часов, из них 46 (78, 130) часа выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем (модулей). 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 выполнению лабораторных работ, к опросу, тестированию, к контрольным балльно-рейтинговым мероприятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

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

На заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы осуществляется только во время промежуточной аттестации.

Выделяемый на самостоятельное выполнение курсовой работы объем часов (10 на очной и заочной формах обучения), используется для самостоятельной работы обучающихся (выполнение и оформление курсовой работы). Контроль самостоятельной работы здесь осуществляется проверкой курсовой работы на правильность выполнения и оформления и его защиты автором.

Объем часов выделяемых для подготовки к промежуточной аттестации (27 ч. по очной и очно-заочной формам и 4 ч. по заочной форме обучения), используется для самостоятельной подготовки обучающихся к экзаменам. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины и контроль самостоятельной работы осуществляется на проме-

жуточной аттестации.

№№ раз-делов	Тема и вопросы самостоятельной работы студентов	Объем часов очно (заочно)	Перечень учебно-методического обеспечения*	Форма самостоятельной работы и контроля
1.	1. Основные условия обеспечения взаимозаменяемости. 2. Способы получения наибольшей эффективности взаимозаменяемости. 3. Исходные положения, используемые при конструировании изделий. 4.	4(14)	[1], [2], [3]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
2.	1. Мероприятия по снижению номенклатуры режущего инструмента. 2. Графическое изображение поля допуска. 3. Причины снижения точности изготовления деталей. 4. Нормирование уровня точности.	8(20)	[1], [2], [5], [6], [7]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
3.	1. Мероприятия по обеспечению работоспособности механизмов. 2. Отрицательные последствия отклонения формы и взаимного расположения поверхностей. 3. Соотношения между допуском формы и допуском размера. 4. Правила указания допусков формы и расположения.	6(18)	[1], [2], [5], [6], [7]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
4.	1. Способы нормирования допуска диаметра конуса. 2. Способы фиксации осевого расположения сопрягаемых конусов. 3. Последствия влияния осевой силы. 4. Практика применения конических соединений в производстве.	4(14)	[1], [4]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
5.	1. Последовательно связанные размерные цепи. 2. Комбинированно связанные размерные цепи. 3. Задачи, решаемые с помощью размерных цепей. 4. Практика применения методов расчета размерных цепей в индивидуальном производстве.	4(18)	[1], [4], [5], [6], [7]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
6.	1. Методы нарезания зубьев. 2. Материалы зубчатых и червячных колес. 3. Критерии работоспособности и расчета зубчатых и червячных передач. 4. Виды повреждения поверхности зубьев.	6(12)	[1], [4], [5], [6], [7]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
7.	1. Способы обеспечения свинчиваемости. 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.	8(18)	[1], [2], [3], [4]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
8.	1. Особенности шпоночных и шлицевых со-	6(16)	[1], [2],	Подготовка к

	пружений. 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.		[3], [5], [6], [7]	балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
9.	Выполнение курсовой работы	10(10)	[2] *, [10]*, [12]*	Подготовка к защите и защита курсовой работы
10.	Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен)	27(4)	[1]*, [2]*	Сдача экзамена
Итого по дисциплине:		83(144)		

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 стандартизации	ПК-14; ПК-16	1-ый рейтинг-контроль. Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, тесты) подготовка к практическим занятиям, выполнению лабораторных работ и их защита
	Взаимозаменяемость, методы и средства измерения и контроля гладких цилиндрических соединений		
2.	Нормирование, методы и средства измерения и контроля отклонений формы, расположения, шероховатости и волнистости поверхности деталей	ПК-14; ПК-16	2-ый рейтинг-контроль. Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, тесты) подготовка к практическим занятиям, выполнению лабораторных работ и их защита
	Допуски углов. Взаимозаменяемость конических соединений		
	Расчеты допусков размеров, входящих в размерные цепи		
3.	Взаимозаменяемость, методы и средства измерения и контроля зубчатых и червячных передач	ПК-14; ПК-16	3-ый рейтинг-контроль. Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, тесты) подготовка к практическим занятиям, выполнению лабораторных работ и их защита
	Взаимозаменяемость, методы и средства измерения и контроля резьбовых соединений		
	Взаимозаменяемость шпоночных и шлицевых соединений		

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 универсальных, общепрофессиональных и профессиональных 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.

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, за активное участие

в опросе студентов перед началом лекции или в конце ее);

- 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.

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

Согласно этих критериев при разработке шкал оценивания автор руководствуется следующим:

15-20 баллов – студент получает при **высоком** уровне овладения индикаторами достижения компетенций 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;

Это позволяет получить студенту «автоматом» (при 55 и более баллов) или на промежуточной аттестации (при 45 и более баллов) оценку «зачтено».

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 знаний, умений 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 следующих компетенций:

ПК-14 Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования;

ПК-16 Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники и оборудования.

В процессе освоения образовательной программы по 35.03.06 Агроинженерия компетенции ПК-14, ПК-16 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
ПК-14	Б1.О.12	Инженерная экология	2
	Б1.В.1.08	Экологические проблемы АПК	2
	Б1.О.18	Метрология, стандартизация и сертификация	5
	Б1.О.26	Основы взаимозаменяемости и технические измерения	6
	Б1.В.1.05	Авиационная безопасность и безопасность полетов	6
	Б1.О.33	Эксплуатация машинно-тракторного парка	8
	Б2.О.03(П)	Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая)	6
	Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8
ПК-16	Б1.О.18	Метрология, стандартизация и сертификация	5
	Б1.О.26	Основы взаимозаменяемости и технические измерения	6
	Б1.В.1.07	Организация движения наземного и воздушного транспорта	7
	Б2.О.05(П)	Производственная практика, эксплуатационная	7
	Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	8

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

7.2. Описание показателей индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и индикаторов достижения компетенций 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 семестрового экзамена (получить их «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 наименова- ние индикато- ра дости- жения ком-	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			

петенции, этапы осво- ения		не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено
ИД-1 _{ПК-14} Демонстри- рует знание технологиче- ских процес- сов, проце- дуры произ- водственного контроля их параметров, требований к качеству продукции и выполнен- ных работ при эксплуа- тации сель- скохозяй- ственной техники и оборудова- ния (пятый этап)	Знать: техноло- гические про- цессы, процеду- ры производ- ственного кон- троля их пара- метров, требова- ния к качеству продукции и выполненных работ при экс- плуатации сель- скохозяйствен- ной техники и оборудования	Не знает тех- нологические процессы, процедуры производ- ственного кон- троля их пара- метров, требо- вания к каче- ству продук- ции и выпол- ненных работ при эксплуа- тации сельско- хозяйственной техники и обо- рудования	Частично знает технологиче- ские процессы, процедуры про- изводственного контроля их параметров, требования к качеству про- дукции и вы- полненных ра- бот при эксплу- атации сельско- хозяйственной техники и обо- рудования	Знает на доста- точно высоком уровне техно- логические про- цессы, процеду- ры производ- ственного кон- троля их пара- метров, требо- вания к качеству продукции и выполненных работ при экс- плуатации сель- скохозяйствен- ной техники и оборудования	На высоком уровне знает технологиче- ские процессы, процедуры производствен- ного контроля их параметров, требования к качеству про- дукции и вы- полненных ра- бот при эксплу- атации сельско- хозяйственной техники и обо- рудования
	Уметь: осу- ществлять про- цедуры произ- водственного контроля пара- метров техноло- гических про- цессов, контроль за соблюдением требований к качеству про- дукции и выпол- ненных работ при эксплуата- ции сельскохо- зяйственной техники и обо- рудования.	Не умеет осу- ществлять процедуры производ- ственного кон- троля пара- метров техно- логических процессов, контроль за соблюдением требований к качеству про- дукции и вы- полненных работ при экс- плуатации сельскохозяй- ственной тех- ники и обо- рудования.	Не в полной мере умеет осуществлять процедуры про- изводственного контроля пара- метров техно- логических процессов, кон- троль за соблю- дением требо- ваний к каче- ству продукции и выполненных работ при экс- плуатации сель- скохозяйствен- ной техники и оборудования.	На достаточно хорошем уровне умеет осу- ществлять про- цедуры произ- водственного контроля пара- метров техноло- гических про- цессов, кон- троль за соблю- дением требова- ний к качеству продукции и выполненных работ при экс- плуатации сель- скохозяйствен- ной техники и оборудования.	На высоком уровне умеет осуществлять процедуры производствен- ного контроля параметров технологиче- ских процессов, контроль за соблюдением требований к качеству про- дукции и вы- полненных ра- бот при эксплу- атации сель- скохозяйствен- ной техники и оборудования.
	Владеть: навы- ками осуществ- ления процедуры производствен- ного контроля параметров тех- нологических процессов, кон- троля за соблю- дением требова- ний к качеству продукции и выполненных работ при экс- плуатации сель- скохозяйствен- ной техники и оборудования.	Не владеет навыками осуществления процедуры производ- ственного кон- троля пара- метров техно- логических процессов, контроля за соблюдением требований к качеству про- дукции и вы- полненных работ при экс- плуатации сельскохозяй- ственной тех- ники и обо- рудования.	Знаком с неко- торыми элемен- тами осуществ- ления процеду- ры производ- ственного кон- троля парамет- ров технологи- ческих процес- сов, контроля за соблюдением требований к качеству про- дукции и вы- полненных ра- бот при эксплу- атации сельско- хозяйственной техники и обо- рудования.	Владеет навы- ками осуществ- ления процеду- ры производ- ственного кон- троля парамет- ров технологи- ческих процес- сов, контроля за соблюдением требований к качеству про- дукции и вы- полненных ра- бот при эксплу- атации сельско- хозяйственной техники и обо- рудования.	В полной мере владеет навы- ками осуществ- ления процеду- ры производ- ственного кон- троля парамет- ров технологи- ческих процес- сов, контроля за соблюдением требований к качеству про- дукции и вы- полненных ра- бот при эксплу- атации сель- скохозяйствен- ной техники и оборудования.
ИД-2 _{ПК-14}	Знать: процеду-	Не знает про-	Частично знает	Знает на доста-	На высоком

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			
		не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено
Осуществляет производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования (пятый этап)	ру производственного контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования.	цедуру производственного контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования.	процедуру производственного контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования.	точно высоком уровне процедуру производственного контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования.	уровне знает процедуру производственного контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования.
	Уметь: осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования	Не умеет осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования	Не в полной мере умеет осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования	На достаточно хорошем уровне умеет осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования	На высоком уровне умеет осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования
	Владеть: навыками осуществления производственного контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования	Не владеет навыками осуществления производственного контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования	Знаком с некоторыми элементами осуществления производственного контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования	Владеет навыками осуществления производственного контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования	В полной мере владеет навыками осуществления производственного контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования
ИД-1ПК-16. Демонстрирует знание методов и средств для осуществле-	Знать: методы и средства для осуществления производственного контроля параметров тех-	Не знает методы и средства для осуществления производственного контроля па-	Частично знает методы и средства для осуществления производственного контроля	Знает на достаточно высоком уровне методы и средства для осуществления производствен-	На высоком уровне знает методы и средства для осуществления производствен-

[illegible]

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			
		не зачтено	зачтено	зачтено	зачтено
		ники и оборудования			рудования

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, контрольный опрос, 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 «5» (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 «4» (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 «3» (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 «2» (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-2 пк-14, ИД-2 пк-14, ИД-1 пк-16, ИД-2 пк-16 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°С
 - б 60°С
 - в 70°С

- 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 $6\sigma (\pm 3\sigma)$ 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 тяжелоагруженных 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 курсовой работы по дисциплине «Основы взаимозаменяемости и технические измерения» для студентов направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» очной и заочной форм обучения [Текст] / составители Ю.А. Шекихачев, М.Х. Мисиров. - Нальчик : КБГАУ, 2023.- 64 с.
6. Учебно-методическое пособие к практическим занятиям по дисциплине «Основы взаимозаменяемости и технические измерения» для студентов направления подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» очной и заочной форм обучения [Текст] / составители Ю.А. Шекихачев, М.Х. Мисиров. - Нальчик : КБГАУ, 2023.- 83 с.
7. Учебно-методическое пособие к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Основы взаимозаменяемости и технические измерения» для студентов направления под-

готовки 35.03.06 «Агро-инженерия» очной и заочной форм обучения [Текст] / составители Ю.А. Шекихачев, С.Н. Ахкубекова. - Нальчик : КБГАУ, 2023.- 68 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».
Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г 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 «Директ-Медиа»
Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год
<http://biblioclub.ru>
- **ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО**
ООО «Электронное издательство Юрайт»
Лицензионный договор № 6703 от 27.08.2024 г. сроком на 1 год
<https://urait.ru/>
- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**
ООО Научная электронная библиотека.
Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год
<http://elibrary.ru>
Антиплагиат.ВУЗ 5.0
Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»
АО «Антиплагиат»
Лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год
- **Гарант ООО**
«Гарант-КБР» Договор № 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций, лабораторных работ), 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 выполнению лабораторных работ студенту следует завести отдельную тетрадь. При подготовке к лабораторной работе студенту следует составить краткий ответ (1-2 стр.) на контрольные вопросы к лабораторным работам (см. методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Основы взаимозаменяемости и технические измерения»). Студент должен тщательно готовиться к лабораторным занятиям путем проработки теоретических положений по теме занятия из конспекта лекции, рекомендуемых учебников, учебных пособия, дополнительной литературы, интернет - источников.

Защита лабораторных работ, приходящиеся на каждый промежуточный рубеж оценивается в **10** баллов (за три точки - **30** баллов).

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;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме,
- 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.

Наиболее важным моментом самостоятельной работы является выполнение курсовой работы. Каждый студент очной формы обучения на первых занятиях получает индивидуальное задание по выполнению курсовой работы. Преподаватель на том же занятии знакомит студентов с методическими указаниями по их выполнению и назначает дни консультаций. К каждой теме курсовой работы рекомендуется примерный перечень вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения курсовой работы. Чтобы полнее раскрыть тему, студенту следует выявить дополнительные источники и материалы. При написании курсовой работы необходимо ознакомиться с публикациями по теме, опубликованными в журналах.

Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов, внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстриро-

вать таблицами, схемами, диаграммами и т.д.

Готовые работы регистрируются на кафедре, после чего они проверяются на правильность выполнения руководителем, который допускает (не допускает) автора к публичной защите.

Студенты заочной формы обучения, после окончания предыдущей сессии, ознакомились с целями и задачами изучения дисциплины, с перечнем вопросов которые они должны изучать для формирования индикаторов достижения компетенции, запланированных в рабочей программе. Они получают задания на курсовую работу и объяснение как пользоваться методическими указаниями по выполнению курсовой работы, которые имеются в наличии в научной библиотеке ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ.

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 выполнением и защитой курсовой работы и экзаменом.

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

11.1 Лицензионное программное обеспечение

AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н

Антиплагиат.ВУЗ 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020» лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition № лицензии 26ЕС-241021-134643-810-2826, договор № 651/А от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

11.2 Интернет-ресурсы свободного доступа

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	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-i-efirno-maslichnye-kultury-01.php

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	