Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный аграрный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Врио проректора по учебной и воспитательной работе
доцент С.В. Краснов

"25" мая 2021 г.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 0BC23592C498DBD2BA74E8FC611A8F90373884D2
Владелец: Машков Сергей Владимирович
Действителен: с 23.01.2022 до 23.04.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Направление подготовки:	23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
Профиль:	Автомобили и автомобильное хозяйство
Название кафедры:	Технический сервис
Квалификация:	бакалавр
Формы обучения:	очная, заочная

Кинель 2021

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является формирование у студентов системы компетенций для решения профессиональных задач и овладению основами знаний по определению и назначению норм точности, обработки результатов измерений, применения стандартов при расчете и выборе посадок для различных сопряжений, метрологической поверке и использованию измерительных средств, методов оценки качества продукции.

Для достижения поставленной цели при освоении дисциплины решаются следующие задачи:

– изучение теоретических основ метрологических понятий, объектов и источников погрешностей, формирование результата измерения, изучение алгоритмов обработки результатов многократных измерений;

– изучение организационных научных, методических и правовых основ взаимозаменяемости и стандартизации;

– изучение организационных научных, методических и правовых основ сертификации, методов оценки качества продукции.

2 МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Б1.О.22 «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к обязательной части Блока 1. «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Дисциплина изучается в 3 семестре на 2 курсе в очной форме обучения, в 2 и 3 семестрах на 1 и 2 курсах в заочной форме обучения.

3 КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения ОПОП).

Код компетенции	компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	Знает методы назначения различных посадок и сопряжений, основные способы проведения измерений и обработки результатов измерений
		Умеет применять способы расчета различных посадок сопряжений, основных параметров точности, характеризующих деталь и сопряжение для решения стандартных задач. Владеет навыками расчета различных посадок и сопряжений, назначения и определения точностных параметров детали и сопряжения для решения стандартных задач.
ОПК-3	Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и предоставлять экспериментальные данные и результаты испытаний.	Знает основные метрологические характеристики средств измерений. виды и методы измерений, способы обработки результатов измерений. Умеет правильно определять значения контролируемых параметров на используемых измерительных средствах Владеет навыками использования измерительных средств и проведения технического контроля.

ОПК-5	Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	Знает мероприятия по метрологическому обеспечению и техническому контролю. Основные метрологические характеристики средств измерений. Умеет определять точностные параметры и назначать мероприятия по метрологическому обеспечению и техническому контролю. Владеет навыками использования измерительных средств и проведения технического контроля.
ОПК-6	Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью.	Знает современные стандарты, нормы и требования при разработке технической документации. Умеет разрабатывать техническую документацию и назначать точностные параметры.
ПК-2	Способен разрабатывать и использовать графическую техническую документацию	Знает правила разработки технической графической информацию. Умеет использовать нормативно-техническую информацию для разработки технической графической документации.
		Владеет навыками использования графической информации.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов

для очной формы обучения

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплин		Семестр (кол-во недель)
		Всего часов	Объем контактной работы	3 (18)
Аудиторные занятия (всего)		72	72	72
в том числе	Лекции (Л)	18	18	18
	Лабораторные работы (ЛР)	36	36	36
	Практические занятия (ПЗ)	18	18	18
Самостоятельная работа студента (СРС) всего, в том числе:		108	6,35	108
СРС в семестре	Изучение лекционного материала и изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	34	3,6	34
	Подготовка к практическим занятиям	9		9
	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	18		18
	РГР	20	0,4	20
СРС в сессию	Подготовка к экзамену	27	2,35	27
Вид промежуточной аттестации (экзамен)		экзамен		экзамен
Общая трудоемкость дисциплины, ч		180	78,35	180
Общая трудоемкость дисциплины, зачетные единицы		5		5

для заочной формы обучения

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплин		Семестр (кол-во недель)	
		Всего часов	Объем контактной работы	2; (18)	3 (18)
Аудиторные занятия (всего)		18	18	4	14
в том числе	Лекции (Л)	6	6	2	4
	Лабораторные работы (ЛР)	6	6	2	4
	Практические занятия (ПЗ)	6	6		6
Самостоятельная работа студента (СРС) всего, в том числе:		162	3,15	68	94
СРС в семестре	Изучение лекционного материала и изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	117	0,8	56	61
	Подготовка к практическим занятиям	18		6	12
	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	18		6	12
СРС в сессию	Подготовка к экзамену	9	2,35		9
Вид промежуточной аттестации (экзамен)		экзамен			экзамен
Общая трудоемкость дисциплины, ч		180	21,15	180	180
Общая трудоемкость дисциплины, зачетные единицы		5		2	3

4.2 Тематический план лекционных занятий
для очной формы обучения

№ п/п	Тема лекционных занятий	Трудоемкость, ч.
1	Основные понятия и определения метрологии. Нормативно–правовые основы метрологии. Виды и методы измерений. Погрешности измерений	2
2	Виды средств измерений. Устройство и метрологические характеристики. Погрешности средств измерений. Выбор средств измерений. Качество измерений. Обработка результатов измерений.	2
3	Принципы и методы стандартизации. Категории и виды стандартов.	2
4	Стандартизация норм взаимозаменяемости гладких цилиндрических соединений и подшипников качения.	2
5	Стандартизация норм взаимозаменяемости резьбовых соединений.	2
6	Стандартизация норм взаимозаменяемости зубчатых колес и передач	2

7	Стандартизация норм взаимозаменяемости шпоночных и шлицевых сопряжений Стандартизация норм взаимозаменяемости резьбовых соединений	2
8	Стандартизация норм отклонений формы и расположения поверхностей деталей	2
9	Сертификация. Основные понятия и определения. Системы сертификации. Схемы, правила и порядок проведения сертификации.	2
Всего		18

для заочной формы обучения

№ п/п	Тема лекционных занятий	Трудоемкость, ч.
1	Метрология. Основные понятия и определения.	2
2	Стандартизация норм взаимозаменяемости гладких цилиндрических соединений и подшипников качения.	2
3	Сертификация. Основные понятия и определения. Системы сертификации. Схемы, правила и порядок проведения сертификации.	2
Всего		6

4.3 Тематический план практических занятий
для очной формы обучения

№ п/п	Темы практических занятий	Трудоемкость, ч.
1	Анализ сопряжений при различных видах посадок	2
2	Простановка предельных отклонений на чертежах	2
3	Расчет и выбор посадок с зазором.	2
4	Определение необходимого числа повторностей опыта	2
5	Расчет вероятности возникновения зазоров и натягов в переходных посадках	2
6	. Обработка результатов многократных измерений	2
7	Обработка результатов однократных измерений	2
8	Выбор и простановка точности геометрических параметров на чертежах.	2
9	Ситуационная задача на тему: «Предприятие готовится к сертификации»	2
Всего		18

для заочной формы обучения

№	Темы практических занятий	Трудоемкость,

п/п		ч.
1	Определение элементов гладкого цилиндрического соединения. Выбор универсальных измерительных средств	2
2	Обработка результатов многократных измерений	2
3	Расчет посадок с натягом	2
Всего		6

4.4 Тематический план лабораторных работ
для очной формы обучения

№ п./п.	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, ч.
1	Поверка штангенциркуля	2
2	Измерение радиуса кривошипа коленчатого вала штангенрейсмасом	2
3	Измерение внутренних, наружних и ступенчатых размеров деталей	2
4	Поверка микрометрических инструментов	2
5	Измерение размеров деталей микрометрическими инструментами	2
6	Измерение внутренних и наружних размеров механическими приборами	2
7	Измерение опорных шеек валов рычажной скобой	2
8	Измерение внутренних размеров на горизонтальном оптиметре	2
9	Измерение наружних размеров на вертикальном оптиметре	2
10	Измерение на вертикальном оптическом длинномере	2
11	Измерение профиля кулачков и отклонений радиусов опорных поверхностей на оптической делительной головке	2
12	Измерение отклонений расположения опорных поверхностей распределительных валов	2
13	Измерение отклонений плоских поверхностей от прямолинейности и плоскостности	2
14	Измерение параметров резьбы на инструментальном микроскопе	2
15	Измерение среднего диаметра резьбы	2
16	Измерение параметров зубчатых колес	2
17	Контроль шероховатости деталей профилометром	2
18	Контроль шероховатости поверхности методом светового сечения двойным микроскопом МИС-11	2
Всего		36

для заочной формы обучения

№ п./п.	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, ч.
1	Измерение внутренних, наружних и ступенчатых размеров деталей.	2
2	Измерение размеров деталей микрометрическими инструментами.	2
3	Измерение внутренних и наружних размеров механическими приборами.	2
Всего		6

4.5 Самостоятельная работа
для очной формы обучения

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы	Название (содержание работы)	Объем, акад. часы
	Самостоятельное изучение теоретического материала и подготовка к лекциям	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах. Модель измерения и основные постулаты метрологии. Стандартные резьбы общего и специального назначения. Стандарты на объекты сертификации	34
	Подготовка к практическим занятиям	Работа с учебно-методической литературой курса, работа над учебным материалом (учебника, дополнительной литературы), ответы на контрольные вопросы.	9
	Подготовка к лабораторным работам	Работа с учебно-методической литературой курса, работа над учебным материалом (учебника, нормативных документов, дополнительной литературы, в том числе с материалами, полученными по сети Интернет), ответы на контрольные вопросы.	18
	Расчетно–графическая работа	Определение точности геометрических параметров деталей и посадок гладких цилиндрических соединений. Расчет и выбор посадок для подшипников качения рна вал и корпус. Расчет и выбор посадок с натягом.	20
	Подготовка к экзамену	Повторение и закрепление изученного материала.	27
Всего			108

для заочной формы обучения

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы	Название (содержание работы)	Объем, акад. часы
	Самостоятельное изучение теоретического материала и подготовка к лекциям	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах. Основные понятия и определения метрологии. Нормативно–правовые основы метрологии. Виды и методы измерений. Погрешности измерений Виды средств	147

		измерений. Выбор средств измерений. Основы техники измерений. Качество измерений. Обработка результатов измерений. Принципы метрологического обеспечения. Поверка средств измерений. Средства измерения. Устройство и метрологические характеристики. Погрешности средств измерений. Принципы и методы стандартизации. Категории и виды стандартов. Стандартизация норм взаимозаменяемости гладких цилиндрических соединений и подшипников качения. Стандартизация норм взаимозаменяемости подшипников качения. Стандартизация норм взаимозаменяемости шпоночных и шлицевых сопряжений. Стандартизация норм отклонений формы и расположения. поверхностей деталей. Стандартизация норм взаимозаменяемости резьбовых соединений. Стандартизация норм взаимозаменяемости зубчатых соединений. Сертификация. Основные понятия и определения. Международные и региональные сертификации. Системы сертификации. Схемы, правила и порядок проведения сертификации.	
	Подготовка к практическим занятиям	Работа с учебно-методической литературой курса, работа над учебным материалом (учебника, дополнительной литературы), ответы на контрольные вопросы.	18
	Подготовка к лабораторным работам	Работа с учебно-методической литературой курса, работа над учебным материалом (учебника, нормативных документов, дополнительной литературы), ответы на контрольные вопросы.	18
	Подготовка к экзамену	Повторение и закрепление изученного материала.	9
Всего			162

5 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Рекомендации по использованию учебно-методических материалов рабочей программы дисциплины

При ознакомлении с рабочей программой дисциплины особое внимание следует обратить на вопросы, вынесенные для самостоятельного изучения.

Работу следует начать с изучения требований к освоению дисциплины, ознакомления с рабочей учебной программой. Внимание следует обратить на вопросы, вынесенные для самостоятельного изучения и проработки раздаточного материала.

Специфика изучения дисциплины заключается в том, что помимо изучения теоретических вопросов метрологии, студенту необходимо приобрести практические навыки, связанные с рациональным использо-

ванием оборудования и инструментов в условиях сельскохозяйственного производства.

5.2 Пожелания к изучению отдельных тем курса

1. При изучении темы «Основы техники измерений» - особое внимание следует обратить на то, что эта тема является основой для всей дисциплины.
2. «Средства измерения» необходимо изучить устройство и принцип работы средств измерения для дальнейшего использования.
3. «Взаимозаменяемость различных сопряжений» необходимо изучать с целью использования при дипломном и курсовом проектировании.

5.3 Советы по подготовке к экзамену

При подготовке к экзамену особое внимание следует обратить на следующие темы:

1. Принципы и методы стандартизации.
2. Категории и виды стандартов.
3. Стандартизация норм взаимозаменяемости гладких цилиндрических соединений.
4. Стандартизация подшипников качения.
5. Схемы сертификации.

Для того чтобы избежать трудностей при сдаче зачета необходимо внимательно изучить вышеперечисленные разделы с использованием основной и дополнительной литературы, конспектов лекций, конспектов лабораторных работ, практических занятий, ресурсов Интернета.

5.4 Рекомендации по работе с литературой

Для более глубокого изучения конкретных разделов можно воспользоваться имеющимися в библиотеке ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА учебниками:

Коротков, В.С. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебное пособие / В.С. Коротков, А.И. Афонасов. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. - 194 с. http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/973/77973/58916

При подготовке к выполнению лабораторных работ следует воспользоваться методическими указаниями:

Воротягин М.И. Практикум по метрологии: учебное пособие / М.И. Воротягин, М.П. Макарова, В.В. Шигаева Самара: Изд-во Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2008-153 с.

6 ОСНОВНАЯ, ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА, ПРОГРАМНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

6.1 Основная литература:

6.1.1. Коротков, В.С. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебное пособие / В.С. Коротков, А.И. Афонасов. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2012. - 194 с. http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/973/77973/58916

6.1.2. Чижикова, Т.В. Стандартизация, сертификация и метрология. Основы взаимозаменяемости [Текст] : Учеб. пособие для вузов / Т.В. Чижикова. – М. : КолосС, 2004. – 240 с.

6.2 Дополнительная литература:

6.2.1. Макарова, М.П. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : Методические рекомендации / М.П. Макарова, Н.А. Черкашин, В.В. Шигаева. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2013. – 114 с. http://rucont.ru/efd/329179

6.2.2. Макарова, М.П. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : методические указания для выполнения расчетно-графической работы / М.П. Макарова, В.В. Шигаева, Н.А. Черкашин. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2014. – 96 с. http://rucont.ru/efd/329182

6.2.3. Макарова, М.П. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : Учебное пособие / М.П. Макарова. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2014. – 134 с.

6.3 Электронные ресурсы в сети «Интернет»:

6.3.1 Национальный цифровой ресурс «Руконт» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://rucont.ru

6.3.2. Российская научная электронная библиотека [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://elibrary.ru

6.3.3 ЭБС Лань [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://e.lanbook.com/

6.3.4 Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib" [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://ebs.rgazu.ru/

6.3.5 Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://window.edu.ru/

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п./п.	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (аудитории №3119, 3218). *Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.*	Учебная аудитория на 160 посадочных мест, укомплектованная специализированной мебелью (столы, лавки, стулья, учебная доска) и техническими средствами обучения (компьютер Intel Pentium, монитор Acer, проектор ACER X1278H, экран с электроприводом, микшер Mackie, усилитель).
2	Лаборатория метрологии стандартизации и сертификации, 3130 Для проведения лабораторных работ, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации *Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.*	Вертикальный оптиметр ОВЭ – 1 шт. Установка для контроля деталей ПБМ - 1 шт. Штангенциркуль ШЦ-III- 4 шт. Микрометр МКО-25 – 1 шт. Микрометр МК50-75 – 1 шт. Микрометр МК75-100 – 1 шт. Микрокатор С-1 – 1 шт. Скоба рычажная СР50-75 – 1 шт. Индикаторный нутромер ИН-10 – 1 шт. Микрометрический нутромер НМ75 – 1 шт. Микрометрический глубиномер ГМ – 1 шт. Штангенрейсмас ШР – 1 шт. Плита поверочная – 1 шт. Призмы установочные – 4 шт. Штангензубомер ШЗ – 1 шт .Наборы концевых мер длины – 3 шт. Гильзы цилиндровые, пальцы поршневые, валы коленчатые, валы распределительные, подшипники качения, клапаны, клапаны впускные и выпускные, корпуса масляных насосов, зубчатые колеса, блок цилиндров Стол-парта -13шт; Стол письменный -1 шт; Скамьи деревянные -10 шт; Стул мягкий -1 шт.

3	Лаборатория метрологии, стандартизации и сертификации, 3220. Для проведения занятий лекционного типа, проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации *Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.*	Проектор переносной– 1 шт; Ноутбук -1 шт; Экран проекционный -1 шт; Доска – 1 шт.; Стол-парта – 14 шт.; Стол письменный – 1 шт.; Стул мягкий – 19 шт.; Кафедра-трибуна – 1 шт.; Измерительные инструменты: Микрометрические инструменты (гладкий микрометр, микрометрический нутромер, микрометрический глубиномер). Штангенциркуль (типы: ШЦ- I, ШЦ – II). Штангенреймус; Штангенглубиномер; ИЗВ-2 – оптический длинномер. Микрокатор со стойкой С-1. Скобы индикаторные и рычажные. Индикаторный нутромер (ИЧ-10). МИМ-1 – малый инструментальный микроскоп. Микрометрический резьбомер. Нормалемер БВ-5045. Наборы плоскопараллельных концевых мер длины; Поверочные плиты; Поверочная линейка; Детали сельскохозяйственной техники: гильзы цилиндров, пальцы поршневые, валы коленчатые, подшипники качения, клапаны, корпуса масляных насосов, валы распределительные, блоки двигателей и др. Плакаты по разделам лекций

8 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1 Виды и формы контроля по дисциплине

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнении индивидуальных заданий на практических занятиях, сдаче отчетов по лабораторным работам и выполнении расчетно-графической работы. Текущему контролю подлежит посещаемость обучающимися аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме экзамена, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

8.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Оценочные средства для проведения текущей аттестации

Темы практических занятий

Практическое занятие №1. Анализ сопряжений при различных видах посадок

Практическое занятие №2Простановка предельных отклонений на чертежах

Практическое занятие №3Расчет и выбор посадок с зазором.

Практическое занятие №4Определение необходимого числа повторностей опыта

Практическое занятие №5Расчет вероятности возникновения зазоров и натягов в переходных посадках

Практическое занятие №6Обработка результатов многократных измерений

Практическое занятие №7Обработка результатов однократных измерений

Практическое занятие №8Выбор и простановка точности геометрических параметров на чертежах.

Практическое занятие №9Ситуационная задача на тему: «Предприятие готовится к сертификации»

Критерии оценки знаний полученных на практическом занятии:

- оценка «зачтено» выставляется студентам, если они свободно владеют материалом, изложенным на практическом занятии, ориентируются в основных понятиях и определениях. Свободно владеют различными элементами методики разработки технологических процессов. Демонстрируют навыки работы с нормативно-технической и справочной литературой, грамотно и аргументировано обосновывают полученные результаты;

- оценка «не зачтено» выставляется студентам, не владеющим основополагающими знаниями по тематике практического занятия, если они не могут обосновать или пояснить полученные в ходе проведения занятия результаты и не исправляют своих ошибок после наводящих вопросов.

Темы лабораторных занятий

Лабораторная работа № 1 Поверка штангенциркуля.

Лабораторная работа № 2 Измерение радиуса кривошипа коленчатого вала штангенрейсмусом.

Лабораторная работа № 3 Измерение внутренних, наружних и ступенчатых размеров деталей

Лабораторная работа № 4 Поверка микрометрических инструментов

Лабораторная работа № 5 Измерение размеров деталей микрометрическими инструментами

Лабораторная работа № 6 Измерения внутренних и наружных размеров механическими приборами

Лабораторная работа № 7 Измерение опорных шеек валов рычажной скобой

Лабораторная работа № 8 Измерение внутренних размеров на горизонтальном оптиметре
Лабораторная работа № 9 Измерение наружных размеров на вертикальном оптиметре
Лабораторная работа № 10 Измерения на вертикальном оптическом длиномере
Лабораторная работа № 11 Измерение профиля кулачков и отклонений радиусов опорных поверхностей на оптической делительной головке
Лабораторная работа № 12 Измерение отклоненийрасположения опорных поверхностей распределительных валов
Лабораторная работа №13 «Измерение отклонений плоских поверхностей от прямолинейности и плоскостности»
Лабораторная работа № 14 Измерение параметров резьбы на инструментальном микроскопе
Лабораторная работа № 15 Измерение среднего диаметра резьбы
Лабораторная работа № 16 Измерение параметров зубчатых колес
Лабораторная работа № 17 Контроль шероховатости поверхности деталей профилометром
Лабораторная работа № 18 Контроль шероховатости поверхности методом светового сечения двойным микроскопом МИС-11

Критерии оценки знаний полученных в процессе выполнения лабораторной работы:

- оценка «зачтено» выставляется студентам, если они свободно владеют материалом, изложенным в методических указаниях к лабораторным работам, ориентируются в основных дефектах рассматриваемых деталей и сборочных единиц, способах их устранения. Свободно владеют методикой использования инструментов и оборудования. Демонстрируют навыки работы с оборудованием, грамотно и аргументировано обосновывают полученные результаты;
- оценка «не зачтено» выставляется студентам, не владеющим основополагающими знаниями по тематике лабораторной работы, если они не могут обосновать или пояснить полученные в ходе проведения работы результаты и не исправляют своих ошибок после наводящих вопросов.

Тематика расчетно-графической работы:
«Расчетно-графическая работа по метрологии».
Типовое задание на расчетно-графическую работу содержит:
Задание №1. Определение точности геометрических параметров и посадок гладких цилиндрических соединений: номинальный диаметр соединения, мм; поле допуска отверстия и вала.
Задание №2. Расчет размерных цепей методом группового подбора деталей – селективная сборка: номинальный диаметр соединения, мм; поле допуска отверстия и вала; число групп.
Задание №3. Расчет и выбор допусков и посадок подшипников качения на вал и корпус: № подшипника; радиальная нагрузка, Н; какая деталь вращается.

Задание №4. Расчет посадки с натягом: номинальный диаметр, мм; внутренний диаметр вала, мм; наружный диаметр втулки, мм; длина сопряжения, мм; осевая нагрузка, Н; крутящий момент, Н·м; материал отверстия и вала.

Критерии и шкала оценки за расчетно-графическую работу:

Выполненная расчетно-графическая работа представляется преподавателю с целью окончательной проверки и оценки.

- оценка «зачтено» ставится студенту, если в пояснительной записке содержится правильное и полное решение поставленных в задании задач, при правильном оформлении пояснительной записки и графической части расчетно-графической работы.

- оценка «не зачтено» ставится студенту при неверном результате решения или не достаточно полном изложении хода решения, а также при неправильном оформлении пояснительной записки и графической части расчетно-графической работы.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Экзамен по дисциплине проводится по экзаменационным билетам, содержащим 3 вопроса, необходимых для контроля умения и/или владения.

Пример экзаменационного билета

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный аграрный университет»
Направление подготовки: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
Профиль подготовки: Автомобили и автомобильное хозяйство
Кафедра: «Технический сервис»
Дисциплина: «Метрология, стандартизация и сертификация»

Экзаменационный билет №1

1. Система вала. Система отверстия.
2. Погрешности измерений.
3. Для сопряжения ø 11 мм втулка клапана - клапан выбрать посадку и определить предельные отклонения размеров, допуск, шероховатость и обозначить их на чертежах.

Составитель _____Н.А. Черкашин
(подпись)

Заведующий кафедрой _____С.Н. Жильцов
(подпись)

«____»_____20 г.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Государственная система обеспечения единства измерений.
2. Метрология. Основные понятия и определения.
3. Погрешности измерений.
4. Метрологические характеристики средств измерений.
5. Выбор средств измерений.
6. Штангенциркуль Устройство и использование.
7. Микрометр Устройство и использование.
8. Индикаторный нутромер Устройство и использование.
9. Классификация резьб.
10. Основные понятия и определения по стандартизации.
11. . Нормативные документы по стандартизации.
12. Принципы стандартизации.
13. Классификация размеров
14. Основные и предельные отклонения и допуски размеров.
15. Определение и применение квалитетов.
16. Характеристика посадок.
17. Система вала. Система отверстия.
18. Допуски на несопрягаемые размеры.
19. Геометрические параметры точности механической обработки.
20. Отклонения и допуски формы.
21. Отклонения и допуски расположения.
22. Шероховатость поверхности.
23. Показатели шероховатости поверхности.
24. Рекомендации по выбору шероховатости.
25. Измерение шероховатости.
26. Взаимозаменяемость подшипников качения.
27. Показатели классы точности подшипников качения.
28. Виды нагружения колец подшипников.
29. Выбор для посадок подшипников качения.
30. Расчет для посадок подшипников качения.
31. Назначение и виды резьб.
32. Основные параметры резьбы.
33. Приведенный средний диаметр резьбы.
34. Посадки резьбовых соединений.
35. Эксплуатационные требования к зубчатым сопряжениям.
36. Степени точности зубчатых колес и их комбинирование.
37. Виды сопряжения зубчатых колес.
38. Обозначение точности зубчатых колес на чертежах.
39. Назначение и типы шпоночных соединений.
40. Виды шпонок.
41. Выбор посадок шпоночных соединений.
42. Назначение и типы шлицевых соединений.
43. Виды центрирования шлицевых соединений.

44. Посадки шлицевых соединений.
45 Основные понятия и определения по сертификации.
46 Системы сертификации.
47.Схемы сертификации.
48. Закон «О сертификации продукции и услуг».
49. Взаимозаменяемость резьбовых соединений.
50. Применение посадок для сопрягаемых поверхностей. Примеры их назначения.
51. Обозначение резьб на чертежах.
52. Отклонения и допуски формы для круглых и плоских поверхностей (частные и комплексные параметры. Обозначение их на чертежах.
53. Посадки резьбовых соединений.
54. Отклонения и допуски расположения.
55. Расчет для посадок подшипников качения.
56. Понятие о взаимозаменяемости, стандартизации и унификации и их роль в повышении качества и экономичности производства.
57. Для сопряжения ø 11 мм втулка клапана - клапан выбрать посадку и определить предельные отклонения размеров, допуск, шероховатость и обозначить их на чертежах.
58. Для сопряжения ø 60 мм втулка верхней головки шатуна - шатун выбрать посадку, предельные отклонения размеров, допуск шероховатость и обозначить их на чертежах выбрать измерительные средства для контроля.
59. Для сопряжения ø 38 мм поршень-палец поршневой назначить посадку и определить предельные отклонения размеров, допуски формы, шероховатость и обозначить их на чертежах.
60. Для сопряжения ø 50 мм вал промежуточный КПП - подшипник 210 назначить посадку и определить предельные отклонения допуски размеров, формы, шероховатость. Обозначить на чертеже.
61. Для сопряжения ø 42 мм втулка верхней головки шатуна - палец поршневой выбрать посадку и определить предельные отклонения допуски размеров, формы, шероховатость и обозначить их на чертеже.
62. Для сопряжения ø 138мм корпус КПП - стакан подшипника назначить посадку, определить предельные отклонения допуски формы, шероховатость поверхностей и обозначить на чертежах.
63. Для сопряжения ∅75 вкладыш - шатунная шайка коленчатого вала назначить посадку, определить предельные отклонения и допуски формы, шероховатость. Обозначить их на чертежах.
64. Назначить посадку для сопряжения ø 46мм втулка верхней головки шатуна - шатун определить предельные отклонения допуски размеров формы и шероховатость. Обозначить на чертежах.
65. Для сопряжения ø 60мм втулка - распредвал назначить посадку, определить предельные отклонения и допуски формы, шероховатость. Обозначить на чертежах.

66. Для сопряжения ø11мм клапан-втулка клапана назначить посадку, определить предельные отклонения, допуски формы и шероховатость поверхностей и обозначить их на чертежах.
67. Для сопряжения вал водяного насоса - подшипник 306 назначить посадку и определить предельные отклонения и допуски формы, шероховатость. Обозначить их на чертежах.
68. Для сопряжения ∅65 вкладыш - шатунная шайка коленчатого вала назначить посадку, определить предельные отклонения и допуски формы, шероховатость. Обозначить их на чертежах.
69. Для сопряжения ∅20 ось коромысла – коромысло распределительного механизма назначить посадку, определить предельные отклонения и допуски формы, шероховатость. Обозначить их на чертежах.
70. Для сопряжения ∅20 вал водяного насоса – подшипник 204. Назначить посадку и определить предельные отклонения, допуски формы, шероховатость и проставить их на чертежах
71. Выбрать посадку для сопряжения втулка верхней головки шатуна – шатун ∅ 46мм. определить предельные отклонения, допуски формы, шероховатость. Обозначить их на чертежах.
72. Для сопряжения ∅18 шестерня – валик масляного насоса выбрать посадку, определить предельные отклонения, допуски формы, шероховатость и обозначить на чертежах.
73. Для сопряжения коренная шейка коленчатого вала – вкладыш коренной ∅38 подобрать посадку, определить предельные отклонения, допуски формы, шероховатость и обозначить их на чертежах.
74. Для сопряжения гильза - поршень ∅120мм подобрать посадку, определить предельные отклонения, допуски формы, шероховатость и обозначить их на чертежах.
75. Для сопряжения стакан – корпус редуктора ∅145мм подобрать посадку, определить предельные отклонения, допуски формы, шероховатость и обозначить их на чертежах.
76. Для сопряжения ∅22мм валик коромысел д.в.с. – втулка коромысла назначить посадку, определить предельные отклонения, допуски формы, шероховатость и обозначить их на чертежах.
77. Для сопряжения ø50 мм втулка – промежуточная шестерня распределительного механизма назначить посадку, определить предельные отклонения, допуски, шероховатость и обозначить их на чертежах.
78. Назначить посадку для сопряжения ø46мм втулка верхней головки шатуна - шатун определить предельные отклонения допуски размеров и шероховатость. Обозначить на чертежах.
79. Для сопряжения ø 8 мм втулка клапана - клапан выбрать посадку и определить предельные отклонения размеров, допуск, шероховатость и обозначить их на чертежах.

8.3. Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что полученная оценка за компонент проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной дисциплины.

Шкала оценивания экзамена

оценка	Уровень освоения компетенций	Критерии оценивания
«отлично»	высокий уровень	Обучающийся показал всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины, умение уверенно применять их на практике при анализе конкретных характеристик ДВС и энергетического средства, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов экспериментов.
«хорошо»	повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных разделов программы дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допускает некритичные неточности в ответах.
«удовлетворительно»	пороговый уровень	Обучающийся показал фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушал логическую последовательность в изложении программного материала, при этом владел знаниями основных разделов дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой.
«неудовлетворительно»	минимальный уровень не достигнут	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях большей части основного содержания дисциплины, допускаются грубые ошибки в формулировке ос-

		новных понятий и решении типовых практических задач (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины)

8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (выполнение заданий на практических занятиях, ответы на контрольные вопросы лабораторной работы);
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением обучающимися каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС по направлению подготовки в форме

Экзамен проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения экзамена определяется кафедрой (устный – по билетам, письменная работа). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Все виды текущего контроля осуществляются на практических и лабораторных занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения обучающимися знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и

навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).

2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.

3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Отчет по практическим занятиям	Проверяется правильность решения типовых задач в течение занятия каждого обучающегося.	Тематика практических занятий и варианты контрольных заданий
2	Отчет по лабораторным работам	Устный опрос по контрольным вопросам проводиться в конце лабораторного занятия в течение 5-10 мин. Опрос может производится, либо индивидуально или у подгруппы обучающихся.	Тематика лабораторных работ и варианты контрольных вопросов.
3	Расчетно-графическая работа	Проверяется правильность решение поставленной в задании задачи по результатам расчета.	Комплект индивидуальных заданий
4	Экзамен	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями. Аудиторное время, отведенное студенту на подготовку – 60 мин.	Комплект вопросов к экзамену

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО).

Рабочую программу разработал:
Канд. техн. наук, доцент кафедры «Технический сервис»
Черкашин Н.А.

_____
подпись

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технический сервис» «23» 04 2021 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой
Канд. техн. наук, доцент С.Н. Жильцов

_____
подпись

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии факультета
канд. техн. наук, доцент А.П. Быченин

_____
подпись

Руководитель ОПОП ВО
канд. техн. наук, доцент О.С. Володько

_____
подпись

Начальник УМУ
канд. техн. наук, доцент С.В. Краснов

_____
подпись