


**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ

Декан инженерно-технологического факультета

\_\_\_\_\_  С.Д. Шепелёв

03 сентября 2016 г.

Кафедра «Технология и организация технического сервиса»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.Б.18 МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ**

Специальность **23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**

Специализация № 3 «Технические средства агропромышленного комплекса»

Уровень высшего образования – **специалитет**

Квалификация – **инженер**

Форма обучения – **очная**

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного стандарта высшего профессионального образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 № 1022. Рабочая программа предназначена для подготовки инженера по специальности **23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, Специализация 03 – Технические средства агропромышленного комплекса.**

Составитель – кандидат педагогических наук, доцент Малькова Е.В.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Технология и организация технического сервиса»

« 1 » сентября 2016 г. (протокол № 1 ).

Зав. кафедрой «Технология и организация технического сервиса»,  
доктор технических наук, доцент

Н. Машрабов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией инженерно-технологического факультета

« 3 » сентября 2016 г. (протокол № 1 ).

Председатель методической комиссии  
факультета,  
кандидат технических наук, доцент

А.П. Зырянов

Директор научной библиотеки



Е.Л. Лебедева

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	6
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	6
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	6
4.	Структура и содержание дисциплины	7
4.1.	Содержание дисциплины	7
4.2.	Содержание лекций	7
4.3.	Содержание лабораторных занятий	8
4.4.	Содержание практических занятий	8
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	9
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	10
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	11
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	12
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	12
12.	Инновационные формы образовательных технологий	13
	Приложение №1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	14
	Лист регистрации изменений	26

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

Инженер по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: научно-исследовательской, проектно-конструкторской, производственно-технологическая организационно-управленческая.

**Цель дисциплины** – сформировать у обучающихся систему фундаментальных знаний, необходимых для последующей подготовки инженера, способного к эффективному решению практических задач сельскохозяйственного производства, а также способствующих дальнейшему развитию личности.

### **Задачи дисциплины:**

– сформировать у обучающихся знания о средствах, методах и погрешностях измерений, о правовых основах обеспечения единства измерений, стандартизации норм взаимозаменяемости, стандартизации в управлении качеством; о сертификации продукции и услуг, защите прав потребителей, сущности и содержании сертификации,

- освоение обучающимися основ расчета и выбора допусков и посадок, определений действительных размеров деталей машин и механизмов, выбора средств и методов измерения, управление уровнем качества продукции и услуг.

## 1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУН)		
	знания	умения	навыки
ОПК-4 способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности	Обучающийся должен знать источники новой информации в области метрологии, стандартизации и сертификации для самообразования и использования их в практической деятельности (Б1.Б.18-З.1)	Обучающийся должен уметь пользоваться источниками новой информации в области метрологии, стандартизации и сертификации для самообразования и использования их в практической деятельности (Б1.Б.18-У.1)	Обучающийся должен владеть навыками поиска источников новой информации в области метрологии, стандартизации и сертификации для самообразования и использования их в практической деятельности (Б1.Б.18-Н.1)
ПК-8 способностью разрабатывать технические условия, стандарты и технические описания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	Обучающийся должен знать: организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, законодательные и нормативные акты, методическое обеспечение стандартизации, метрологии и	Обучающийся должен уметь: использовать стандарты и другие нормативные документы по обеспечению качества выполняемых работ. (Б1.Б.18-У.2)	Обучающийся должен владеть навыками: выбора показателей качества для контроля качества наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования (Б1.Б.18-Н.2)

	сертификации. (Б1.Б.18-3.2)		
ПСК-3.9 способностью разрабатывать агротехнические требования, технические условия, стандарты и технические описания технических средств АПК	Обучающийся должен знать: законодательные и нормативные акты, методическое обеспечение стандартизации, метрологии и сертификации, классификацию погрешностей измерений. (Б1.Б.18-3.3)	Обучающийся должен уметь: применять систему обеспечения качества на предприятии. (Б1.Б.18-У.3)	Обучающийся должен владеть навыками: выбора показателей качества для контроля технических средств АПК. (Б1.Б.18-Н.3)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к базовой части Блока 1 (Б1.Б.18) основной профессиональной образовательной программы специалитета по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализация №3 Технические средства агропромышленного комплекса.

### Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин, практик	Формируемые компетенции
Предшествующие дисциплины, практики		
1	Химия	ОПК-4
2	Информатика	ОПК-4
3	Теоретическая механика	ОПК-4
4	3D моделирование	ОПК-4
5	Теория механизмов и машин	ОПК-4
6	Сопротивление материалов	ОПК-4
7	Учебная технологическая практика (в мастерских)	ОПК-4
Последующие дисциплины, практики		
1	Теория технических средств АПК	ОПК-4
2	Детали машин и основы конструирования	ОПК-4
3	Термодинамика и теплопередача	ОПК-4
4	Гидравлика и гидропневмопривод	ОПК-4
5	Технология механизированных процессов в растениеводстве	ОПК-4
6	Теория и основы расчёта трансмиссий и ходовых аппаратов транспортно-тяговых средств	ОПК-4
7	Эксплуатационные материалы	ОПК-4
8	Конструкционные и защитно-отделочные материалы	ОПК-4
9	Теория технических систем и системного анализа	ОПК-4
10	Основы проектирования и использования машинно-тракторного парка	ОПК-4
11	Организация и планирование производства	ОПК-4
12	Электротехника и электроника	ОПК-4
13	Стандартизация и сертификация сельскохозяйственных технических средств	ПК-8, ПСК-3.9

14	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, технологическая	ПК-8
15	Проектирование технических средств АПК	ПК-8
16	Испытания технических средств в АПК	ПСК-3.9

### 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 4 зачетных единицы (ЗЕТ), 144 академических часа (далее часов). Дисциплина изучается в 5 семестре.

#### 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>80</b>
В том числе:	
Лекции (Л)	32
Практические занятия (ПЗ)	32
Лабораторные занятия (ЛЗ)	16
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>37</b>
<b>Контроль</b>	<b>27</b>
<b>Итого</b>	<b>144</b>

#### 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Единая система допусков и посадок (ЕСДП)	11	4	-	4	3	х
2.	Размерный анализ	29	6	-	14	9	х
3.	Нормирование точности	13	6	-	4	3	х
4.	Взаимозаменяемость типовых соединений	26	8	-	10	8	х
5.	Основные понятия метрологии	2	2	-	-	-	х
6.	Универсальные средства измерений	30	4	16	-	10	х
7.	Обеспечение единства измерений	6	2	-	-	4	х
	Контроль	27	х	х	х	х	27
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>37</b>	<b>27</b>

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Содержание дисциплины

#### **Основы взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок**

Определение взаимозаменяемости и ее виды. Основные термины и определения ЕСДП по ISO 286:1988 и ГОСТ 25346-89. Условные обозначения допусков и посадок.

#### **Точность формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхностей**

Термины и определения. Отклонения формы. Отклонения расположения. Суммарные отклонения. Нормирование и обозначение точности формы и расположения поверхностей на чертежах. Влияние точности формы и расположения поверхностей на долговечность соединений. Нормируемые параметры волнистости и шероховатости поверхности деталей. Обозначение шероховатости поверхности на чертежах. Практический опыт и рекомендации по назначению параметров шероховатости поверхности. Влияние шероховатости поверхности на долговечность соединений.

#### **Расчет и выбор посадок колец подшипников качения**

Условное обозначение подшипников качения. Поля допусков подшипников качения и сопрягаемых деталей. Единые зазоры в подшипниках качения. Виды нагружения колец подшипников качения. Расчет и выбор посадок колец, обозначение посадок на чертежах.

#### **Взаимозаменяемость сложных пар**

Взаимозаменяемость шпоночных соединений. Взаимозаменяемость шлицевых соединений. Взаимозаменяемость резьбовых соединений. Взаимозаменяемость зубчатых колес и передач.

#### **Основы метрологии. Международная система единиц SI**

Основные термины и понятия, связанные с объектами измерения. Основное уравнение измерений. Шкалы физических величин. Истинное и действительное значение измеряемой величины. Основные теории размерности. Международная система единиц SI.

#### **Классификация средств измерений. Метрологические показатели средств измерений.**

#### **Выбор средств измерений по точности**

Классификация средств измерений (СИ). Погрешности измерительных устройств. Аддитивная и мультипликативная погрешности. Основная и дополнительная погрешности.

Параметры и свойства СИ. Основные метрологические показатели СИ. Нормирование погрешностей и классы точности СИ. Формы представления результатов измерений.

Методика выбора СИ для однопараметрического и двухпараметрического контроля. Двухпараметрический контроль: параметры разбраковки; определение потерь от неправильного забраковывания и принятия изделий.

### 4.2. Содержание лекций

№ п/п	Наименование лекции	Количество часов
1	Основные термины определения: метрологии, стандартизация, сертификация, взаимозаменяемость. Информация о нормативной базе дисциплины. Определение взаимозаменяемости. Основные термины и определения ЕСДП в соответствии с нормативными документами.	2
2	Принципы построения систем допусков и посадок. Условное обозначение допусков и посадок. Назначение посадок. Термины и определения.	2
3	Нормирование требований к неровностям на поверхности элементов деталей (шероховатость поверхности). Влияние шероховатости поверхности на долговечность соединений.	2

4	Отклонения формы и расположения, суммарные отклонения. Нормирование и обозначение точности формы и расположения поверхностей.	2
5	Универсальные средства измерения. Номенклатура универсальных средств измерения, метрологические показатели, оптимизация точности размера. Выбор средств измерений.	2
6	Основы технических измерений. Поверка СИ. Калибровка СИ.	2
7	Условные обозначения колец подшипников качения, виды нагружения колец подшипников, выбор посадок, обозначение на чертежах.	2
8	Взаимозаменяемость шпоночных и шлицевых соединений основные параметры, нормирование точности, условные обозначения	2
9	Взаимозаменяемость резьбовых соединений, основные параметры, степени точности и посадки резьбовых соединений, условные обозначения.	2
10	Взаимозаменяемость зубчатых колес и передач, основные параметры, обозначения, назначение степеней точности.	2
11	Расчет и выбор посадок с натягом	2
12	Расчет и выбор посадок с зазором	2
13	Расчет переходных посадок	2
14	Назначение посадок методом аналогии	2
15	Основы метрологии. Международная система единиц SI Обеспечение единства измерений.	4
	<b>Итого</b>	<b>32</b>

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование практических занятий	Количество часов
1.	Определение метрологических показателей универсальных средств измерения	2
2.	Измерение деталей штангенинструментами	2
3.	Измерение деталей микрометрическими инструментами	2
4.	Измерение деталей индикаторными нутромерами	2
5.	Измерение деталей рычажно-механическими приборами	2
6.	Поверка коленчатого вала	2
7.	Контроль и поверка гладких калибров	2
8.	Выбор средств измерений	2
	<b>Итого</b>	<b>16</b>

#### 4.4. Содержание практических занятий

№ пп	Наименование практических занятий	Количество часов
1	Основные принципы ЕСДП	4
2	Анализ присоединительных размеров, схемы полей допусков по ГОСТ 25347. Системы и группы посадок	4
3	Обозначение параметров шероховатости и погрешностей формы и расположения на чертежах	4
4	Выбор посадок с натягом	4
5	Выбор посадок с зазором	4
6	Посадки с подшипниками качения, обозначение точности на чертежах	4



7	Посадки шпоночных соединений, обозначение точности на чертежах	2
8	Шлицевые соединения	2
9	Зубчатые соединения	2
10	Выбор посадок методом аналогии	2
	<b>Итого</b>	<b>32</b>

#### 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

##### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к лабораторным занятиям	12
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	25
<b>Итого</b>	<b>37</b>

##### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Кол-во часов
1.	Обозначение, анализ и расчет элементов соединений	2
2.	Расчет и выбор посадок с натягом. Расчет и выбор посадок с зазором	2
3.	Расчет и выбор переходных посадок	2
4.	Допуски и посадки подшипников качения, обозначение на чертежах	2
6.	Допуски и посадки шпоночных соединений	2
7.	Допуски и посадки шлицевых соединений	2
8.	Допуски и посадки метрических резьб. Контроль метрической резьбы.	2
9.	Зубчатые колеса и передачи. Допуски и посадки. Контроль зубчатых колес и передач	2
10.	Расчет размерных цепей	2
11.	Классификация погрешностей. Систематическая, случайная, грубая.	2
12.	Определение вероятностного процента брака	2
13.	Выбор посадок методом аналогии	2
14.	Строение штангенинструментов	2
15.	Строение микрометрических инструментов	2
16.	Строение рычажно-механических инструментов	2
17.	Строение индикаторных нутромеров. Расчет гладких калибров	2
18.	Строение и основные параметры калибров	1
19.	Метрологические показатели и настройка универсальных средств измерений	2
20.	Обработка результатов однократных и многократных измерений	2
	<b>Итого</b>	<b>37</b>

#### 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Методические указания по выполнению заданий для самостоятельной работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для студентов очной формы обучения специальность 23.05.01, специализация - Технические средства агропромышленного комплекса / сост. Е.В.Малькова. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. – 10 с.  
<http://192.168.0.1:8080/localdocs/tehmash/38.pdf>

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении №1.

## **7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

### **Основная:**

1. Байделюк В. С. Метрология, стандартизация и сертификация: Стандартизация основных норм взаимозаменяемости [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов высших и средних учебных заведений направлений подготовки 151000.62 (15.03.02) «Технологические машины и оборудование», 190100.62 (23.03.02) «Наземные транспортно-технологические комплексы», 151031 (15.02.01) «Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования», 190631 (23.02.03) «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта», 151901 (15.02.08) «Технология машиностроения» (очной, очной ускоренной, заочной, заочной ускоренной формы обучения) / В.С. Байделюк; Я.С. Гончарова; О.В. Князева. Красноярск: СибГТУ, 2014.- 158 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428844>.
2. Кайнова В. Н. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум [Электронный ресурс]: / Кайнова В.Н., Гребнева Т.Н., Тесленко Е.В., Куликова Е.А.. Москва: Лань", 2015.-Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=61361](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61361).
3. Камардин Н. Б. Метрология, стандартизация, подтверждение соответствия [Электронный ресурс] / Н.Б. Камардин; И.Ю. Суркова. Казань: Издательство КНИТУ, 2013.- 240 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258829>.
4. Крюков Р. В. Стандартизация, метрология, сертификация [Электронный ресурс]: Конспект лекций / Р.В. Крюков. Москва: А-Приор, 2009.- 190 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=56266>.
5. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: сборник тестовых заданий / Л. М. Звонарева [и др.]; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2010.- 109 с. Режим доступа: <http://37.75.249.157:8080/webdocs/tehmash/8.pdf>.
6. Нормы взаимозаменяемости типовых соединений деталей машин [Электронный ресурс]: учебное пособие / Кульневич В. Б. [и др.]; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2010.- 45 с. Режим доступа: <http://37.75.249.157:8080/webdocs/tehmash/11.pdf>.
7. Тамахина А. Я. Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: / Тамахина А.Я., Бесланев Э.В.. Москва: Лань", 2015.- Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=56609](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56609).
8. Шириялкин А. Ф. Метрология и сертификация [Электронный ресурс] / А.Ф. Шириялкин. Ульяновск: УлГТУ, 2013.- 197 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363508>.

9. Ширялкин А. Ф. Стандартизация и техническое регулирование [Электронный ресурс] / А.Ф. Ширялкин. Ульяновск: УлГТУ, 2013.- 196 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363509>.

**Дополнительная:**

1. Байделюк В. С. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для направлений 151000.62, 190100.62, 051000.62 очной, заочной форм обучения / В.С. Байделюк; Я.С. Гончарова. Красноярск: СибГТУ, 2012.- 90 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428845>.
2. Голуб О. В. Стандартизация, метрология и сертификация [Электронный ресурс] / О.В. Голуб; И.В. Сурков; В.М. Позняковский. Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2009. 335 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57452>.
3. Голых Ю. Г. Метрология, стандартизация и сертификация. Lab VIEW [Электронный ресурс]: практикум по оценке результатов измерений / Ю.Г. Голых; Т.И. Танкович. Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014.- 140 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364557>.
4. Дерюшева Т. В. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия [Электронный ресурс] / Т.В. Дерюшева. Новосибирск: НГТУ, 2011.- 228 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228956>.
5. Исаев А. В. Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия в строительстве [Электронный ресурс]. 1, Метрология / А.В. Исаев. Нижний Новгород: ННГАСУ, 2010.- 110 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427240>.
6. Колчков В. И. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] / В.И. Колчков. Москва: Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 2010.- 400 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=55822>.
7. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: учебное пособие / Леонов О. А. [и др.]; под ред. О. А. Леонова. М.: КолосС, 2009.- 568 с.
8. Ржевская С. В. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] / С.В. Ржевская. Москва: Горная книга, 2009.- 102 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229004>.

**Периодические издания:**

«Приборы и техника эксперимента», «Достижения науки и техники в АПК», «Механизация и электрификация сельского хозяйства», «Сибирский вестник сельскохозяйственной науки», «Сельскохозяйственные машины и технологии», «Российская сельскохозяйственная наука», «Светотехника», «Энергонабзор».

**8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины**

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <http://yoypay.pdf>.
4. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
5. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru/>

**9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Назарова, Т. К. Основы взаимозаменяемости и технических измерений [Электронный ресурс] : конспект лекций / Т. К. Назарова ; ЧГАУ .— Челябинск: ЧГАУ, 2006 .— 74 с. Режим доступа:<http://188.43.29.221:8080/webdocs/tehmash/14.pdf>, <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tehmash/14.pdf>

2. Кульневич В. Б. Взаимозаменяемость и стандартизация [Электронный ресурс] : учебное пособие / Кульневич В. Б., Малькова Е. В. ; ЧГАУ .— Челябинск: ЧГАУ, 2008 .— 40 с.— 0,7 МВ. Режим доступа: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/tehmash/7.pdf>, <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tehmash/7.pdf>
3. Кульневич В. Б. Метрология [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Б. Кульневич, Е. В. Малькова ; ЧГАУ .— Челябинск: Б.и., 2008 .— 45 с. - 0,5 МВ Режим доступа: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/tehmash/6.pdf>, <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tehmash/6.pdf>
4. Нормы взаимозаменяемости типовых соединений деталей машин [Электронный ресурс] : учебное пособие / Кульневич В. Б. [и др.] ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2010 .— 45 с.— 0,5 МВ Режим доступа: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/tehmash/11.pdf>, <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tehmash/11.pdf>
5. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: сборник тестовых заданий / Л. М. Звонарева [и др.]; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2010.- 109 с. Режим доступа: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/tehmash/8.pdf>, <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tehmash/8.pdf>
6. Лекция 3. Организационные основы обеспечения единства измерений (ОЕИ) [Электронный ресурс] / сост. Назарова Т. К. — [Челябинск]: Б.и., [2012] .— 18 с. + схем. — На правах рукописи .— Библиогр.: с. 1 (5 назв.) .— 0,7 МВ — Режим доступа: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/tehmash/17.pdf>, <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tehmash/17.pdf>.

#### **10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- КонсультантПлюс (справочные правовые системы);
- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).
- My TestX10.2.

Программное обеспечение: MS Office, Windows.

#### **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения**

241 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;

241 Лаборатория технических измерений;

243 Лаборатория.

#### **Помещения для самостоятельной работы обучающихся**

1. Помещение № 303 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет».

2. Помещение № 419 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет».

#### **Перечень оборудования и технических средств обучения**

Двойной микроскоп МИСС – 11, микроскоп ММИ, оптиметр горизонтальный, микрометр рычажный, микрометр гладкий, скоба рычажная, профилометр, биенимер Б– 10М, самописец БВ 662 (У-167), межцентромер, нутромер 18-50, угломер с нониусом.

## 12. Инновационные формы образовательных технологий

Вид занятия	Лекции	ЛЗ	ПЗ
Формы работы			
Работа в малых группах	-	+	-

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «**Метрология, стандартизация и сертификация**»

Специальность **23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**

Специализация №3 **Технические средства агропромышленного комплекса**

Уровень высшего образования – **специалитет**

Квалификация - **инженер**

Форма обучения - **очная**

Челябинск  
2016

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП.	16
2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций	16
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций в процессе освоения ОПОП	19
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций	19
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости	20
4.1.1. Устный ответ на практическом занятии	20
4.1.2. Работа в малых группах на лабораторных занятиях	21
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	22
4.2.1. Экзамен	22

## 1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП

Компетенции по данной дисциплине формируются на базовом этапе.

Контролируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Контролируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
ОПК-4 способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности	Обучающийся должен знать источники новой информации в области метрологии, стандартизации и сертификации для самообразования и использования их в практической деятельности (Б1.Б.18-3.1)	Обучающийся должен уметь пользоваться источниками новой информации в области метрологии, стандартизации и сертификации для самообразования и использования их в практической деятельности (Б1.Б.18-У.1)	Обучающийся должен владеть навыками поиска источников новой информации в области метрологии, стандартизации и сертификации для самообразования и использования их в практической деятельности (Б1.Б.18-Н.1)
ПК-8 способностью разрабатывать технические условия, стандарты и технические описания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	Обучающийся должен знать: организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции, законодательные и нормативные акты, методическое обеспечение стандартизации, метрологии и сертификации. (Б1.Б.18-3.2)	Обучающийся должен уметь: использовать стандарты и другие нормативные документы по обеспечению качества выполняемых работ. (Б1.Б.18-У.2)	Обучающийся должен владеть навыками: выбора показателей качества для контроля качества наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования (Б1.Б.18-Н.2)
ПСК-3.9 способностью разрабатывать агротехнические требования, технические условия, стандарты и технические описания технических средств АПК	Обучающийся должен знать: законодательные и нормативные акты, методическое обеспечение стандартизации, метрологии и сертификации, классификацию погрешностей измерений. (Б1.Б.18-3.3)	Обучающийся должен уметь: применять систему обеспечения качества на предприятии. (Б1.Б.18-У.3)	Обучающийся должен владеть навыками: выбора показателей качества для контроля технических средств АПК. (Б1.Б.18-Н.3)

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.Б.18-3.1	Обучающийся не знает источники	Обучающийся слабо знает	Обучающийся с незначительными	Обучающийся знает с требуемой



	новой информации в области метрологии, стандартизации и сертификации для самообразования и использования их в практической деятельности	источники новой информации в области метрологии, стандартизации и сертификации для самообразования и использования их в практической деятельности	ошибками и отдельными пробелами знает источники новой информации в области метрологии, стандартизации и сертификации для самообразования и использования их в практической деятельности	степенью полноты и точности источники новой информации в области метрологии, стандартизации и сертификации для самообразования и использования их в практической деятельности
Б1.Б.18-У.1	Обучающийся не умеет пользоваться источниками новой информации в области метрологии, стандартизации и сертификации для самообразования и использования их в практической деятельности	Обучающийся слабо умеет пользоваться источниками новой информации в области метрологии, стандартизации и сертификации для самообразования и использования их в практической деятельности	Обучающийся с незначительными затруднениями умеет пользоваться источниками новой информации в области метрологии, стандартизации и сертификации для самообразования и использования их в практической деятельности	Обучающийся умеет пользоваться источниками новой информации в области метрологии, стандартизации и сертификации для самообразования и использования их в практической деятельности
Б1.Б.18-Н.1	Обучающийся не владеет навыками и методами поиска источников новой информации в области метрологии, стандартизации и сертификации для самообразования и использования их в практической деятельности	Обучающийся слабо владеет навыками и методами поиска источников новой информации в области метрологии, стандартизации и сертификации для самообразования и использования их в практической деятельности	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками и методами поиска источников новой информации в области метрологии, стандартизации и сертификации для самообразования и использования их в практической деятельности	Обучающийся свободно владеет навыками и методами поиска источников новой информации в области метрологии, стандартизации и сертификации для самообразования и использования их в практической деятельности
Б1.Б.18-3.2	Обучающийся не знает классификацию погрешностей измерений, нормирование и метрологическую	Обучающийся слабо знает классификацию погрешностей измерений, нормирование и метрологическую	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает классификацию погрешностей	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает классификацию погрешностей измерений,

	надежность средств измерений, статистические методы обработки результатов измерений	надежность средств измерений, статистические методы обработки результатов измерений	измерений, нормирование и метрологическую надежность средств измерений, статистические методы обработки результатов измерений	нормирование и метрологическую надежность средств измерений, статистические методы обработки результатов измерений
Б1.Б.18-У.2	Обучающийся не умеет определять износ соединений и их ремонтпригодность	Обучающийся слабо умеет определять износ соединений и их ремонтпригодность	Обучающийся умеет с не большими затруднениями определять износ соединений и их ремонтпригодность	Обучающийся умеет определять износ соединений и их ремонтпригодность
Б1.Б.18-Н.2	Обучающийся не владеет навыками выбора средств измерений, определением погрешностей результатов измерений	Обучающийся слабо владеет навыками выбора средств измерений, определением погрешностей результатов измерений	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками выбора средств измерений, определением погрешностей результатов измерений	Обучающийся свободно владеет навыками выбора средств измерений, определением погрешностей результатов измерений
Б1.Б.18-З.3	Обучающийся не знает законодательные и нормативные акты, методическое обеспечение стандартизации, метрологии и сертификации	Обучающийся слабо знает законодательные и нормативные акты, методическое обеспечение стандартизации, метрологии и сертификации	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает законодательные и нормативные акты, методическое обеспечение стандартизации, метрологии и сертификации	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает законодательные и нормативные акты, методическое обеспечение стандартизации, метрологии и сертификации
Б1.Б.18-У.3	Обучающийся не умеет использовать стандарты и другие нормативные документы по обеспечению качества выполняемых работ	Обучающийся слабо умеет использовать стандарты и другие нормативные документы по обеспечению качества выполняемых работ	Обучающийся умеет с не большими затруднениями использовать стандарты и другие нормативные документы по обеспечению качества выполняемых работ	Обучающийся умеет использовать стандарты и другие нормативные документы по обеспечению качества выполняемых работ

Б1.Б.18-Н.3	Обучающийся не владеет навыками выбора показателей качества для контроля качества продукции и технологических процессов	Обучающийся слабо владеет навыками выбора показателей качества для контроля качества продукции и технологических процессов	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками выбора показателей качества для контроля качества продукции и технологических процессов	Обучающийся свободно владеет навыками выбора показателей качества для контроля качества продукции и технологических процессов
-------------	---	--	---	---

### **3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП**

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Назарова, Т. К. Основы взаимозаменяемости и технических измерений [Электронный ресурс] : конспект лекций / Т. К. Назарова ; ЧГАУ .— Челябинск: ЧГАУ, 2006 .— 74 с. Режим доступа:<http://188.43.29.221:8080/webdocs/tehmash/14.pdf>, <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tehmash/14.pdf>
2. Кульневич В. Б. Взаимозаменяемость и стандартизация [Электронный ресурс] : учебное пособие / Кульневич В. Б., Малькова Е. В. ; ЧГАУ .— Челябинск: ЧГАУ, 2008 .— 40 с.— 0,7 МВ. Режим доступа: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/tehmash/7.pdf>, <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tehmash/7.pdf>
3. Кульневич В. Б. Метрология [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Б. Кульневич, Е. В. Малькова ; ЧГАУ .— Челябинск: Б.и., 2008 .— 45 с. - 0,5 МВ Режим доступа: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/tehmash/6.pdf>, <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tehmash/6.pdf>
4. Нормы взаимозаменяемости типовых соединений деталей машин [Электронный ресурс] : учебное пособие / Кульневич В. Б. [и др.] ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2010 .— 45 с.— 0,5 МВ Режим доступа: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/tehmash/11.pdf>, <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tehmash/11.pdf>
5. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: сборник тестовых заданий / Л. М. Звонарева [и др.]; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2010.- 109 с. Режим доступа: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/tehmash/8.pdf>, <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tehmash/8.pdf>
6. Лекция 3. Организационные основы обеспечения единства измерений (ОЕИ) [Электронный ресурс] / сост. Назарова Т. К. — [Челябинск]: Б.и., [2012] .— 18 с. + схем. — На правах рукописи .— Библиогр.: с. 1 (5 назв.) .— 0,7 МВ — Режим доступа: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/tehmash/17.pdf>, <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tehmash/17.pdf>.

### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций**

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация», приведены применительно к

каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

#### 4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

##### 4.1.1. Устный ответ на практическом занятии

Устный (письменный) ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины. Темы и планы занятий заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после устного ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, обоснованно применяет измерительные средства, методы измерения и контроля;</li> <li>- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;</li> <li>- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>- продемонстрировано умение решать инженерные задачи;</li> <li>- продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</li> <li>- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</li> <li>- в решении инженерных задач допущены незначительные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, в применении измерительных средств, методов измерений и контроля при решении инженерных задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании</li> </ul>

	терминологии, в применении измерительных средств, методов измерений и контроля при решении инженерных задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.
--	--

На занятиях обучающимся выдается задание для выполнения самостоятельного расчета анализа присоединительных размеров и выбора инструмента, которое необходимо выполнить **самостоятельно** в течение семестра и защитить на практическом занятии. Задание выдается каждому индивидуально и выполняется в соответствии методических указаний:

1. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : методические указания к контрольной работе / сост.: В. Б. Кульневич, Е. В. Малькова, Е. В. Шаманова ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2014 .— 34 с. Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/tehmash/23.pdf> — Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tehmash/22.pdf>.

#### 4.1.2. Работа в малых группах на лабораторных занятиях

Лабораторные занятия – лабораторные работы, один из видов самостоятельной практической работы и исследования обучающихся с целью углубления и закрепления теоретических знаний, развития навыков самостоятельного экспериментирования. На лабораторных занятиях обучающиеся не только овладевают знаниями, но и приобретают умения и навыки, необходимые им в последующей профессиональной деятельности, т.е. происходит соприкосновение теории с практикой, что в целом содействует уяснению сложных вопросов науки и становлению обучающихся как будущих специалистов.

Предварительно обучающимся перед проведением работ по техническим измерениям выдается задание для самостоятельного изучения универсальных средств измерений (учебное пособие для самостоятельной работы).

В начале занятия обучающиеся делятся на малые группы, преимущественно из двух человек, так как в таких группах отмечается высокий уровень обмена информацией и меньше разногласий, но выше и вероятность возникновения эмоциональной напряженности и, очень часто, потенциального тупика. В случае возникновения разногласий ни один из участников не имеет союзника.

После чего на занятиях выдается все необходимое для выполнения лабораторной работы (мерительный инструмент, объекты контроля, методические указания к выполнению лабораторных работ, в которой изложен ход выполнения работы, ГОСТы и др.). Методические указания находятся в лабораториях кафедры 241 и 243.

Лабораторная работа по техническим измерениям оценивается по следующим критериям «зачтено», «не зачтено». Критерии оценки приведены в таблицы.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы;</li> <li>- умение описывать физические законы, явления и процессы;</li> <li>- умение проводить и оценивать результаты измерений;</li> <li>- способность решать инженерные задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы).</li> </ul>
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов,</li> </ul>

явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.
---

## 4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 4.2.1. Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Присутствие на экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Обучающиеся при явке на экзамен обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют экзаменатору.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения экзамена или утром следующего дня.

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится 3 теоретических вопроса и 2 задачи.

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», которые выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетную книжку обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более восьми обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена обучающийся выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на

подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Неявка на экзамен отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать экзамены в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (2016 г.).

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка 5 (отлично)	всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи.
Оценка 4 (хорошо)	полное знание программного материала, усвоение основной литературы, рекомендованной в программе, наличие малозначительных ошибок в решении задачи, или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса.
Оценка 3 (удовлетворительно)	знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности принципиального характера в ответе на экзамене и в решении задачи.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы и в решении задачи.

## Вопросы к экзамену

### 5 семестр

1. Взаимозаменяемость. Виды взаимозаменяемости: полная, неполная, внешняя, внутренняя, функциональная
2. Основные понятия о размерах: размеры свободные, сопрягаемые, номинальные, предельные, действительные
3. Основные понятия о размерах: предельные отклонения, допуск размера, допуск посадки
4. Поле допуска размера: определение, обозначение. Правила построения схем посадок
5. Системы посадок ЕСДП. Условия применения системы вала
6. Посадка с зазором: назначение, условия выбора и расчета
7. Посадка с натягом: назначение, условия выбора и расчета
8. Посадка переходная: назначение, условия выбора и расчета
9. Точность изготовления, погрешности изготовления детали. Уровень относительной геометрической точности
10. Обозначение на чертежах отклонения формы поверхности
11. Комплексные и частные показатели отклонения формы поверхности
12. Обозначение на чертежах отклонения расположения поверхностей
13. Обозначение на чертежах суммарных отклонений расположения и формы
14. Параметры шероховатости
15. Обозначение шероховатости на чертежах
16. Классы точности подшипников качения. Поля допусков на посадочные размеры колец подшипников
17. Виды нагружения колец подшипников качения
18. Посадки циркуляционно и местно нагруженных колец подшипников качения
19. Шпоночные соединения: область применения, виды,
20. Шпоночные соединения: характер соединения, рекомендуемые поля допусков
21. Шлицевые соединения: назначение, классификация, преимущества и недостатки
22. Шлицевые соединения: способы центрирования, выбор вида центрирования
23. Метрической резьбы: геометрические параметры профиля метрической резьбы
24. Метрической резьбы: степени точности
25. Посадки резьб с зазором
26. Посадки резьб с натягом и переходные
27. Методы и средства контроля резьб
28. Система допусков для цилиндрических зубчатых передач
29. Размерные цепи: определение, звенья размерной цепи, задачи размерного анализа
30. Методы расчета размерных цепей
31. Специальные средства измерения: калибры нормальные
32. Специальные средства измерения: калибры предельные
33. Универсальные средства измерения: условия выбор
34. Универсальные средства измерения: конструктивные метрологические показатели
35. Универсальные средства измерения: конструктивно-эксплуатационные метрологические показатели
36. Проверка и калибровка средств измерений
37. Штангенциркуль: метрологические показатели, настройка и техника измерения
38. Микрометр гладкий: метрологические показатели, настройка и техника измерения
39. Микрометр рычажный: метрологические показатели, настройка и техника измерения
40. Скоба рычажная: метрологические показатели, настройка и техника измерения
41. Нутромер: метрологические показатели, настройка и техника измерения
42. Средства измерений. Виды средств измерений



Задачи  
Примерное содержание задач

- 1 Для посадки  $\varnothing 250 H9/d9$  определить предельные размеры деталей, допуски размеров, наибольший и наименьший зазоры (натяги), допуск посадки. Построить схему расположения полей допусков вала и отверстия.
- 2 Для посадки  $\varnothing 30 H7/s6$  определить предельные размеры деталей, допуски размеров, наибольший и наименьший зазоры (натяги), допуск посадки. Построить схему расположения полей допусков вала и отверстия.
- 3 Для посадки  $\varnothing 80 T7/h6$  определить предельные размеры деталей, допуски размеров, наибольший и наименьший зазоры (натяги), допуск посадки. Построить схему расположения полей допусков вала и отверстия.
- 4 Для посадки  $\varnothing 50 M7/h6$  определить предельные размеры деталей, допуски размеров, наибольший и наименьший зазоры (натяги), допуск посадки. Построить схему расположения полей допусков вала и отверстия.
- 5 Для посадки  $\varnothing 10 F8/h6$  определить предельные размеры деталей, допуски размеров, наибольший и наименьший зазоры (натяги), допуск посадки. Построить схему расположения полей допусков вала и отверстия.
- 6 Выбрать посадки внутреннего и наружного колец для подшипника качения № 406, интенсивность радиальной нагрузки на посадочную поверхность  $PR=1350 \text{ кН/м}$ , вращающаяся деталь – *вал*, вид нагрузки –  $Kn=1,5$ . Начертить схемы допусков посадок.
- 7 Выбрать посадки внутреннего и наружного колец для подшипника качения № 220, интенсивность радиальной нагрузки на посадочную поверхность  $PR=2000 \text{ кН/м}$ , вращающаяся деталь – *вал*, вид нагрузки –  $Kn=1,0$ . Начертить схемы допусков посадок.
- 8 Выбрать посадки внутреннего и наружного колец для подшипника качения № 311, интенсивность радиальной нагрузки на посадочную поверхность  $PR=2000 \text{ кН/м}$ , вращающаяся деталь – *корпус*, вид нагрузки –  $Kn=1,0$ . Начертить схемы допусков посадок.
- 9 Выбрать посадки внутреннего и наружного колец для подшипника качения № 213, интенсивность радиальной нагрузки на посадочную поверхность  $PR=800 \text{ кН/м}$ , вращающаяся деталь – *корпус*, вид нагрузки –  $Kn=1,8$ . Начертить схемы допусков посадок.

