

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ"**

Рег. № 000002812



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и воспитательной работе

С.Л. Воробьева

Кафедра эксплуатации и ремонта машин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля): Метрология, стандартизация и сертификация

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Профиль подготовки: Машины и оборудование пищевых и перерабатывающих производств

Очная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ № 813. от 23.08.2017 г.)

Разработчики:

Широбоков В. И., кандидат технических наук, доцент

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2021 года

## **1. Цель и задачи изучения дисциплины**

Цель изучения дисциплины - выработка знаний и практического навыка использования и соблюдения комплексных систем общетехнических стандартов (ГОСТ, ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП), выполнение точностных расчетов по выбору допусков и посадок; умение пользоваться табличными справочными материалами; обеспечение метрологического контроля и надзора на производстве в процессе восстановления деталей и ремонта сельскохозяйственной техники; умение проводить сертификацию товаров и услуг на основе нормативных документов и актов РФ.

Задачи дисциплины:

- - организация материально-технического метрологического обеспечения ремонтных подразделений в различных формах собственности сельскохозяйственного производства (СПК, ОАО, ООО, ТОО, АО, РТП, ремонтные заводы);;
- - контроль технического состояния и периодическая проверка работоспособности оборудования МТП, животноводческих ферм, предприятий и подразделений по переработке продуктов растениеводства и животноводства;;
- - умение проводить микрометражные и другие измерения; анализ и обработку полученных экспериментальных данных для принятия соответствующих решений по устранению выявленных неисправностей при техническом обслуживании и ремонте машин и агрегатов;;
- - умение проводить размерный анализ для устранения отказов и неисправностей отдельных узлов и агрегатов;;
- - участие в стандартных и сертификационных исследованиях и испытаниях сельскохозяйственной техники.;
- - осуществление производственного контроля параметров технологических процессов, контроля качества продукции и оказываемых услуг технического сервиса с использованием современных измерительных приборов и установок;;
- - организация метрологической проверки основных средств измерений для оценки качества производимой, перерабатываемой и хранимой сельскохозяйственной продукции.;

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к базовой части учебного плана.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 4 семестре.

Изучению дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» предшествует освоение дисциплин (практик):

Математика;

Материаловедение и технология конструкционных материалов;

Теоретическая механика;

Теория машин и механизмов.

Освоение дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Соппротивление материалов;

Сельскохозяйственные машины;

Машины и оборудование в животноводстве;

Тракторы и автомобили;

Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины;

Технология ремонта машин.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

**- ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

- законодательные и нормативные акты, методические материалы по стандартизации, метрологии и управлению качеством;
- методы средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции;
- единицы ФВ, средства и методы контроля, погрешности измерения, характеристики средств измерений, измерения линейных и других величин, метрологический контроль и надзор, поверку, калибровку и сертификацию средств измерения

Студент должен уметь:

- применять средства измерения для контроля качества продукции и технологических процессов;
- нормировать точность геометрических параметров деталей;
- пользоваться справочными материалами при выборе допусков и посадок в ходе выполнения проектных работ.

Студент должен владеть навыками:

- методами контроля качества продукции и технологических процессов

**- ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

- законодательные и нормативные акты, методические материалы по стандартизации, метрологии и управлению качеством;
- методы средства контроля качества продукции, организацию и технологию стандартизации и сертификации продукции;
- единицы ФВ, средства и методы контроля, погрешности измерения, характеристики средств измерений, измерения линейных и других величин, метрологический контроль и надзор, поверку, калибровку и сертификацию средств измерения

Студент должен уметь:

- применять средства измерения для контроля качества продукции и технологических процессов;
- нормировать точность геометрических параметров деталей;
- пользоваться справочными материалами при выборе допусков и посадок в ходе выполнения проектных работ.

Студент должен владеть навыками:

- методами контроля качества продукции и технологических процессов

**- УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

- методы средства контроля качества продукции,
- единицы ФВ, средства и методы контроля, погрешности измерения, характеристики средств измерений, измерения линейных и других величин, метрологический контроль и надзор, поверку, калибровку и сертификацию средств измерения

Студент должен уметь:

- применять средства измерения для контроля качества продукции и технологических процессов;
- нормировать точность геометрических параметров деталей;
- пользоваться справочными материалами при выборе допусков и посадок в ходе выполнения проектных работ.

Студент должен владеть навыками:

- методами контроля качества продукции и технологических процессов

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Четвертый семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>44</b>	<b>44</b>
Практические занятия	14	14
Лекционные занятия	16	16
Лабораторные занятия	14	14
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>28</b>	<b>28</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>		
Зачет		+
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

#### 5. Содержание дисциплины

##### Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Четвертый семестр, Всего</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>28</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Метрология, стандартизация и сертификация</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>28</b>
Тема 1	Основные понятия и термины метрологии	7	2	1	2	2
Тема 2	Основы техники измерений. Основные постулаты метрологии	11	2	1	6	2
Тема 3	Метрологические характеристики средств измерений, выбор СИ	7	1	2	2	2
Тема 4	Техническое регулирование, метрологическое обеспечение	6	1	1		4
Тема 5	Основы государственной системы стандартизации	7	1	2	2	2
Тема 6	Расчет и выбор посадок гладких цилиндрических соединений	7	2	1		4

Тема 7	Стандартизация посадок подшипников качения, элементов деталей шпоночных и шлицевых соединений, резьбовых соединений	7	2	1		4
Тема 8	Расчет размерных цепей. Способы компенсации	7	2	1	2	2
Тема 9	Стандартизация отклонений и формы, расположения, волнистости и шероховатости поверхностей	5	1	2		2
Тема 10	Введение в сертификацию. Основные понятия и функции системы сертификации в России.	4	1	1		2
Тема 11	Аккредитация и сертификация систем качества	4	1	1		2

### Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Определение метрологии, история развития, роль метрологии, цель и задачи метрологии, физические величины и шкалы, эталоны. Закон об единстве измерений
Тема 2	Основы техники измерений. Основные постулаты метрологии
Тема 3	Метрологические характеристики средств измерений, классы точности СИ, выбор СИ. Погрешности измерений
Тема 4	Метрологические службы, принципы ТР, нормативно-правовые основы, метрологические органы, федеральное агентство по ТР и метрологии
Тема 5	Основные положения, методы стандартизации, категории и виды стандартов, основные термины и определения ЕСДП
Тема 6	Расчет и выбор посадок с зазором, переходных и с натягом. Выбор стандартных посадок
Тема 7	Расчет и выбор посадок подшипников качения, классы точности, обозначение посадок на чертежах. Свободные, нормальные и плотные соединения в шпоночных соединениях. Способы центрирования шлицевых соединений, резьбовые соединения
Тема 8	Основные термины и определения. Решение прямой и обратной задачи методом max-min. Расчеты допусков компенсаторов
Тема 9	Основные формы отклонений поверхностей в процессе изготовления, сборки, параметры волнистости и шероховатости поверхностей, обозначение их при простановке на чертежах
Тема 10	Положение о системе сертификации ГОСТ Р. Цель, принципы, формы сертификации. Участники сертификации. Схемы сертификации. Схемы декларирования. Добровольная, обязательная сертификация.
Тема 11	Национальная система аккредитации. Цель и принципы, сертификационные испытания, сертификация производства, услуг, персонала. Международная система сертификации

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

#### Литература для самостоятельной работы студентов

1. Якушев, А. И. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения : учеб. для вузов / А. И. Якушев, Л. Н. Воронцов, Н. М. Федотов. - 6-е изд., перераб. и доп. - Москва : Машиностроение, 1986. - 351 с.

#### Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)

Четвертый семестр (28 ч.)

Вид СРС: Лабораторная работа (подготовка) (6 ч.)

Вид учебного занятия, направленный на углубление и закрепление знаний, практических навыков, овладение методикой и техникой эксперимента. При подготовке осуществляется изучение теоретического материала, изучение методики эксперимента, выполнение конспекта к лабораторной работе.

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (8 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

Вид СРС: Тест (подготовка) (4 ч.)

Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Вид СРС: Выполнение индивидуального задания (10 ч.)

Выполнение индивидуального задания предусматривает описание и расчет необходимого комплекса мероприятий по заданию преподавателя.

### 7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

## 8. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

### 8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Разделы дисциплины
ОПК-1 ОПК-5 УК-2	2 курс,  Четвертый семестр	Зачет	Раздел 1: Метрология, стандартизация и сертификация.

### 8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения является основой для формирования компетенций, соответствующих требованиям ФГОС. Обучающиеся способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях.

Базовый уровень:

Обучающиеся продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения знаниями, умениями, навыками. Обучающиеся способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях.

Пороговый уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что обучающиеся обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями по дисциплине. Обучающиеся способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач.

Уровень ниже порогового:

Результаты обучения свидетельствуют об усвоении ими некоторых элементарных знаний основных вопросов по дисциплине. Допущенные ошибки и неточности показывают, что студенты не овладели необходимой системой знаний по дисциплине.

Уровень сформированности	Шкала оценивания для промежуточной аттестации
--------------------------	---

компетенции	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет
Повышенный	5 (отлично)	зачтено
Базовый	4 (хорошо)	зачтено
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено

#### Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

##### Оценка Хорошо:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, некоторые с недочетами.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции в целом соответствует требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: средний.

##### Оценка Удовлетворительно:

Полнота знаний: минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: ниже среднего.

##### Оценка Неудовлетворительно:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.

Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

##### Оценка Не зачтено:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.  
Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;  
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Зачтено:

Полнота знаний: не ниже минимально допустимого уровня знаний, возможен допуск множества негрубых ошибок.

Наличие умений: умения сформированы не ниже демонстрации основных умений, решения типовых задач с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): как минимум имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции не ниже минимальных требований;  
- имеющихся знаний, умений, навыков как минимум достаточно для решения практических (профессиональных) задач, возможно требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: минимальный уровень ниже среднего.

Оценка Отлично:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции полностью соответствует требованиям;  
- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: высокий.

### **8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля**

Раздел 1: Метрология, стандартизация и сертификация

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

1. Какие поверхности называют сопрягаемыми и несопрягаемыми
2. Что такое точность размера и чем она характеризуется?
3. Порядок настройки микрометра.
4. Настройка микрометрического нутромера.
5. Порядок настройки микрометрического нутромера.
6. Стандартизация отклонений формы и расположения поверхностей, стандарты волнистости и шероховатости поверхности
7. . Основные понятия и функции сертификации
8. Техническое регулирование и подтверждение соответствия
9. основные принципы и формы, схемы сертификации и декларирования
10. Аккредитация и сертификация систем качества, услуг, производства



ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;

1. Устройство и назначение нониусов.
2. Основные метрологические показатели штангенинструментов.
3. Проверка штангенинструментов.
4. Как определяется глубина отверстий с малым диаметром?
5. Устройство шкалы нониуса и шкалы стебля микрометрических инструментов.
6. Виды, методы погрешности измерений.
7. Основные положения, методы стандартизации, категории и виды стандартов
8. Расчет и выбор посадок с зазором, переходных и с натягом
9. Стандартизация отклонений формы и расположения поверхностей, стандарты волнистости и шероховатости поверхности
10. Расчет размерных цепей методом  $\min$ - $\max$  и вероятностным методом

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;

1. Назовите типы калибров для контроля валов, их достоинства и недостатки
2. В каких случаях применяются регулируемые скобы?
3. Правила настройки регулируемых скоб.
4. Как определяется возможное количество измерений регулируемыми скобами?
5. Какой метод измерения применяется штангенинструментами?
6. Физические свойства, величины и шкалы. Системы единиц, эталоны
7. Виды, методы погрешности измерений. Методы обработки результатов измерений
8. Метрологические характеристики и классы точности СИ, выбор СИ
9. Метрологические службы, государственный метрологический контроль.
10. Виды средств измерений

#### **8.4. Вопросы промежуточной аттестации**

##### **Четвертый семестр (Зачет, ОПК-1, ОПК-5, УК-2)**

1. Понятие о взаимозаменяемости, виды и степень взаимозаменяемости. Основные принципы взаимозаменяемости. Краткая история взаимозаменяемости.
2. Геометрическая взаимозаменяемость основные понятия по размерам, отклонениям, допускам посадки, зазорам натягам.
3. Единая система допусков и посадок для гладких цилиндрических соединений о системах образования посадок, основного вала, основного отверстия, единицы допуска, качества и допуска качества.
4. Единая система допусков и посадок для гладких цилиндрических соединений. Основное отклонение, ряд основных отклонений, интервалы рядов, температурный режим. Основное и специальное определения отклонений.
5. Нанесение размеров и предельных отклонений на чертежах. Способы простановки размеров.
6. Прилегающие профили и поверхности. Основные термины и определения. Отклонения формы поверхности.
7. Отклонения расположения поверхностей, зависимые и независимые допуски.
8. Суммарные допуски формы и расположения поверхностей.
9. Обозначение отклонений формы и расположения поверхностей
10. Волнистость и шероховатость поверхности, основные параметры и понятия. Отличие волнистости шероховатости поверхностей от допусков формы и расположения.
11. Влияние шероховатости поверхностей на работу сопряжений, обозначение шероховатости поверхности на чертежах.

12. Общие принципы выбора посадок в гладких цилиндрических соединениях.
13. Расчеты и выбор посадок с зазором.
14. Расчеты и выбор посадок с натягом.
15. Расчеты и выбор переходных посадок.
16. Основные параметры и особенности выбора допусков и посадок в соединениях с призматическими и сегментными шпонками от условий производства. Методы и средства контроля деталей шпоночных соединений.
17. Основные параметры, способы центрирования и выбор допусков и посадок шлицевых соединений. Условное обозначение деталей шлицевого соединения при различных способах центрирования.
18. Термины и определения по размерным цепям. Порядок составления размерных цепей.
19. Установление допусков и предельных отклонений замыкающего звена размерной цепи (обратная задача).
20. Установление допусков и предельных отклонений составляющих звеньев размерной цепи (прямая задача).
21. Особенности расчета размерных цепей с известными допусками, способы назначения отклонения размеров.
22. Понятие о корректирующем звене размерной
23. Методы компенсации, расчет предельных отклонений компенсаторов, входящих в состав увеличивающих и уменьшающих звеньев размерной цепи.
24. Сущность, достоинства и недостатки при селективной сборке.
25. Классификация резьб, основные параметры метрической резьбы, расчет отклонения шага и угла профиля резьбы, диаметральная компенсация среднего приведенного диаметра внутренней и наружной резьбы.
26. Метрическая резьба: степени точности, поля допусков резьб в посадках зазором, переходных, с натягом. Обозначения метрической резьбы на чертежах.
27. Расчет допусков на межцентровые расстояния, способы простановки размеров.
28. Угловые размеры и допуски на них, степени точности. Система допусков и посадок гладких конических соединений.
29. Понятие осевого допуска конуса, связь их между допусками и отклонениями в диаметральном выражении.
30. Связь между расположением полей допусков и отклонениями межбазовых расстояний. Методы средства контроля углов конусов.
31. Классификация зубчатых передач, основные эксплуатационные требования показатели кинематической точности и способы контроля.
32. Зубчатые передачи: показатели точности плавности работы, контакта зубьев и бокового зазора, комплексы контроля.
33. Зубчатые передачи: степени точности, виды сопряжений, виды допусков на боковой зазор и классы отклонений межосевого состояния.
34. Обозначение зубчатых колес на чертежах, приведите примеры.
35. Назначение достоинства, недостатки и области применения деталей из пластмасс, допуски и посадки гладких цилиндрических соединений.
36. Особенности допуски и посадки метрической резьбы для деталей из пластмасс, обозначение резьбы на чертежах.
37. Определение понятия «стандартизация». Возникновение и развитие стандартизации. Основные цели и задачи стандартизации.
38. Теоретическая база современной стандартизации, система предпочтительных чисел и параметрические ряды.
39. Принципы и методы стандартизации, степень унификации.
40. Прогрессивная, комплексная и опережающая стандартизация.

41. Определение понятия стандарт, категория и виды стандартов, объекты стандартизации, технические условия.
42. Порядок разработки внедрения стандартов, Государственный надзор за внедрением и соблюдением стандартов и технических условий.
43. Единые межотраслевые системы стандартов и их основные задачи.
44. Понятие о качестве машин, показатели качества продукции.
45. Группы показателей качества при оценке изделий.
46. Методы оценки качества оценки продукции.
47. Метрология ее роль и значение, общие проблемы метрологии, как науки в измерениях.
48. Понятие об измерениях и единицах физических величин, виды средств измерения.
49. Классификация методов измерения, универсальные средства измерения, выбор средств измерения.
50. Метрологические показатели средств измерения.
51. Плоско-параллельные концевые меры длины. Порядок составления размеров.
52. Предельные калибры. Расчет исполнительных размеров калибров.
53. Принцип построения шкалы нониуса, устройство и эксплуатация штангенинструментов.
54. Устройство, порядок настройки измерения деталей микрометрическими инструментами.
55. Устройство, порядок настройки и измерение деталей рычажным микрометром.
56. Настройка измерение деталей рычажными скобами.
57. Устройство, порядок настройки измерение деталей индикаторными нутромерами.
58. Устройство, настройка измерение деталей индикаторными скобами.
59. Устройство, настройка и измерение деталей с использованием стоек и индикаторов часового типа.
60. Измерение деталей на вертикальном оптиметре.
61. Измерение деталей на микрокатере.
62. Измерение параметров резьбы на инструментальном микроскопе.
63. Измерение деталей на горизонтальном оптиметре.
64. Методы измерения углов и измерение углов на синусной линейке. Приборы для измерения углов.
65. Измерение толщины зуба по постоянной хорде штангензубомером.
66. Настройка и порядок измерения длины общей нормали нормалемером.
67. Устройство последовательность настройки и измерение величины смещения исходного контура тангенциальным зубомером.
68. Классификация калибров и порядок настройки регулируемой скобы на заданный размер, понятие о стандартном и производственном допусках.
69. Основные понятия и функции системы сертификации в России, основные этапы сертификации.
70. Цели, принципы и формы сертификации.
71. Техническое регулирование, оценка соответствия и ее формы.
72. Добровольная и обязательная сертификация.
73. Схемы декларирования обязательного подтверждения соответствия 1Д...7Д.
74. Схемы сертификации соответствия.
75. Добровольное подтверждение соответствия и знаки соответствия.
76. Сертификация производства.
77. Сертификация работ и услуг.
78. Участники сертификации.
79. Сертификация персонала.
80. Сертификация за рубежом, модульные оценки соответствия.

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

Контроль знаний студентов по дисциплине проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий и промежуточный контроль. Методы контроля: - тестовая форма контроля; - устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме; - решение определенных заданий (задач) по теме практического материала в конце практического занятия, в целях эффективности усвояемости материала на практике. - поощрение индивидуальных заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы. Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов и письменный экспресс-опрос по окончанию изучения каждой темы.

### **9. Перечень учебной литературы**

1. Единая система допусков и посадок СЭВ в машиностроении и приборостроении : справочник. Т. 2. Контроль деталей. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательство стандартов, 1989. - 208 с.
2. Единая система допусков и посадок СЭВ в машиностроении и приборостроении : справочник. Т. 1. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательство стандартов, 1989. - 262 с.

### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет**

1. <http://elib.izhgsha.ru/> - ЭБС ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА
2. <http://lib.rucont.ru> - Электронная библиотечная система
3. <http://portal.izhgsha.ru> - Интернет-портал ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА»
4. <http://ebs.rgazu.ru> - Электронно-библиотечная система (ЭБС) ФГБОУ ВО РГАЗУ "AgriLib"
5. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека E-library

### **11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)**

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, изучить перечень рекомендуемой литературы, приведенной в рабочей программе дисциплины. Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо получить у преподавателя индивидуальное задание по пропущенной теме. Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи, выявлять существующие проблемы, решать их и принимать на основе полученных результатов оптимальные решения. Основными видами учебных занятий для студентов по учебной дисциплине являются: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа студентов.

Формы работы	Методические указания для обучающихся
Лекционные занятия	Работа на лекции является очень важным видом деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов.

	<p>Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.).</p> <p>Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии семинарского типа.</p> <p>Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.</p>
<p>Лабораторные занятия</p>	<p>При подготовке к занятиям и выполнении заданий студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проработать конспект лекций;</li> <li>- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);</li> <li>- изучить решения типовых задач (при наличии);</li> <li>- решить заданные домашние задания;</li> <li>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</li> </ul> <p>В конце каждого занятия типа студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии семинарского типа или на индивидуальные консультации.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, рекомендуемой литературы; подготовку к занятиям семинарского типа в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.</p>

	<p>Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на занятиях лекционного типа, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на занятиях семинарского типа, контроль знаний студентов.</p> <p>Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.</p> <p>Помимо самостоятельного изучения материалов по темам к самостоятельной работе обучающихся относится подготовка к практическим занятиям, по результатам которой представляется отчет преподавателю и проходит собеседование.</p> <p>При самостоятельной подготовке к практическому занятию обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ;</li> <li>- изучает информационные материалы;</li> <li>- подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями.</li> </ul> <p>В результате выполнения видов самостоятельной работы происходит формирование компетенций, указанных в рабочей программы дисциплины (модуля).</p>
<p>Практические занятия</p>	<p>Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Ими могут быть: выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), занятия-конкурсы и т.д. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно.</p> <p>Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект формируемых компетенций.</p> <p>По окончании семинарского занятия обучающемуся следует повторить выводы, полученные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого обучающемуся в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала обучающемуся следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.</p> <p>При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проработать конспект лекций;</li> </ul>

- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач (при наличии);
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

### **Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию обучающегося задания могут выполняться в устной форме.

## **12. Перечень информационных технологий**

Информационные технологии реализации дисциплины включают

## **12.1 Программное обеспечение**

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.
2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

## **12.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.
2. Профессиональные базы данных на платформе 1С: Предприятие с доступными конфигурациями (1С: ERP Агропромышленный комплекс 2, 1С: ERP Энергетика, 1С: Бухгалтерия молокозавода, 1С: Бухгалтерия птицефабрики, 1С: Бухгалтерия элеватора и комбикормового завода, 1С: Общепит, 1С: Ресторан. Фронт-офис). Лицензионный договор № Н8775 от 17.11.2020 г.

## **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Оснащение аудиторий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории
2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории
3. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью
4. Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
5. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.