

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - формирование у студентов компетенций в области изучения дисциплины в такой степени, чтобы они могли выбирать необходимые технические решения, уметь объяснить принципы их функционирования и правильно их использовать

Задачи дисциплины:

- осуществление производственного контроля параметров технологических процессов, контроля качества продукции и оказываемых услуг технического сервиса с использованием современных измерительных приборов и установок;;
- контроль технического состояния и периодическая проверка работоспособности оборудования МТП, животноводческих ферм, предприятий и подразделений по переработке продуктов растениеводства и животноводства;;
- умение проводить измерения; анализ и обработку полученных 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..

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Основы взаимозаменяемости и технические измерения» относится к базовой части учебного плана.

Дисциплина изучается на 3 курсе, в 5 семестре.

Изучению дисциплины «Основы взаимозаменяемости и технические измерения» предшествует освоение дисциплин (практик):

Математика;
Материаловедение и технология конструкционных материалов;
Метрология, стандартизация и сертификация;
Теоретическая механика;
Теория машин и механизмов.

Освоение дисциплины «Основы взаимозаменяемости и технические измерения» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Сопrotивление 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-2 Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности;

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

Студент должен знать:

Нормативные правовые документы, регламентирующие различные аспекты профессиональной деятельности в области сельского хозяйства
Природоохранное законодательство Российской Федерации при работе с сельскохозяйственной техникой и оборудованием

Студент должен уметь:

Использование нормативных правовых документов, норм и регламенты проведения работ в области эксплуатации и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования
Оформление специальных документов для осуществления эксплуатации и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования

Студент должен владеть навыками:

Вести учетно-отчетную документацию по эксплуатации и ремонту сельскохозяйственной техники и оборудования, в том числе в электронном виде

- 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	Пятый семестр
Контактная работа (всего)	42	42
Лабораторные занятия	14	14
Лекционные занятия	14	14
Практические занятия	14	14
Самостоятельная работа (всего)	66	66
Виды промежуточной аттестации		
Зачет с оценкой		+
Общая трудоемкость часы	108	108
Общая трудоемкость зачетные единицы	3	3

5. Содержание дисциплины

Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	Пятый семестр, Всего	108	14	14	14	66
Раздел 1	Основные понятия, термины и определения	8	1	1	2	4
Тема 1	Понятия взаимозаменяемости и технических измерений	8	1	1	2	4
Раздел 2	Взаимозаменяемость деталей по геометрическим параметрам	13	1	2	2	8
Тема 2	Взаимозаменяемость по геометрическим параметрам	13	1	2	2	8
Раздел 3	Единая система допусков и посадок	9	2	1		6
Тема 3	Принципы построения Единой системы допусков и посадок (ЕСДП)	9	2	1		6
Раздел 4	Отклонения геометрической формы поверхностей деталей	12	1	1	2	8
Тема 4	Отклонения геометрической формы поверхностей	12	1	1	2	8
Раздел 5	Основные понятия о шероховатости поверхностей деталей	6	1	1		4
Тема 5	Шероховатость поверхностей	6	1	1		4
Раздел 6	Резьбовые соединения	11	1	2	2	6
Тема 6	Взаимозаменяемость и контроль резьбовых соединений	11	1	2	2	6
Раздел 7	Зубчатые передачи	10	1	1	2	6
Тема 7	Взаимозаменяемость и контроль зубчатых передач	10	1	1	2	6
Раздел 8	Погрешности формы и взаимного расположения	9	1	2	2	4
Тема 8	Погрешности изготовления и измерения и их анализ	9	1	2	2	4
Раздел 9	Расчёт размерных цепей	11	2	1		8
Тема 9	Основы теории размерных цепей	11	2	1		8
Раздел 10	Средства измерений, их классификация	13	2	1	2	8
Тема 10	Средства линейных измерений	13	2	1	2	8
Раздел 11	Единство измерений	6	1	1		4
Тема 11	Организационные основы обеспечения единства измерений	6	1	1		4

Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
------------	-----------------

Тема 1	Понятие о качестве, надёжности и сертификации изделий. Краткие сведения об истории развития взаимозаменяемости. Понятие о взаимозаменяемости. Понятие о технических измерениях.
Тема 2	Понятие о размерах. Отклонения размеров. Допуск и поле допуска. Посадки. Основные правила выбора системы отверстия и системы вала.
Тема 3	Диапазоны и интервалы размеров. Методика определения величины допуска. Расположение полей допусков относительно нулевой линии.
Тема 4	Отклонения геометрической формы плоских поверхностей. Отклонения геометрической формы цилиндрических поверхностей. Отклонения расположения поверхностей. Суммарные отклонения формы и расположения поверхностей. Числовые значения отклонений формы и расположения поверхностей. Обозначения формы и расположения на чертежах.
Тема 5	Термины и определения. Обозначения шероховатости на чертежах. Контроль шероховатости поверхности
Тема 6	Классификация резьб. Основные параметры резьбы. Посадки метрических резьб с зазором. Переходные посадки метрических резьб. Посадки метрических резьб с натягом. Контроль метрических резьб
Тема 7	Назначение, классификация и основные. Параметры зубчатых передач. Взаимозаменяемость зубчатых передач. Выбор степеней точности зубчатых колёс. Контроль зубчатых колёс.
Тема 8	Погрешности изготовления и измерения и их анализ. Классификация погрешностей изготовления и измерения. Основные закономерности случайных погрешностей изготовления и измерения. Статистическая обработка результатов измерения. Оценка точности статистических параметров.
Тема 9	Основные понятия, определения и зависимости. Расчёт номинальных размеров звеньев размерных цепей. Метод полной взаимозаменяемости (метод решения на «максимум – минимум»). Метод неполной взаимозаменяемости (вероятностный метод). Метод групповой взаимозаменяемости. Метод пригонки и регулировки.
Тема 10	Плоскопараллельные концевые меры длины. Проверка плоских поверхностей. Виды калибров и шаблонов. Использование калибров для дефектовки деталей при ремонте. Штангенинструменты: штангенциркуль, штангенглубиномер, штангенрейсмус. Устройство, применение, чтение показаний штангенинструментов. Нониусное отсчетное устройство. Погрешности инструментов. Пределы измерений. Микрометрические инструменты: устройство, применение, чтение показателей. Цена деления отсчетного устройства. Пределы измерения. Рычажно-механические приборы. Оптико-механические и пневматические приборы.
Тема 11	Технические основы обеспечения единства измерений. Государственный метрологический контроль и надзор.

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)

Пятый семестр (66 ч.)

Вид СРС: Лабораторная работа (подготовка) (28 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: Тест (подготовка) (14 ч.)

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

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (24 ч.)

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

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-2 УК-2	3 курс, Пятый семестр	Зачет с оценкой	Раздел 1: Основные понятия, термины и определения.
ОПК-2 УК-2	3 курс, Пятый семестр	Зачет с оценкой	Раздел 2: Взаимозаменяемость деталей по геометрическим параметрам.
ОПК-2 УК-2	3 курс, Пятый семестр	Зачет с оценкой	Раздел 3: Единая система допусков и посадок.
ОПК-2 УК-2	3 курс, Пятый семестр	Зачет с оценкой	Раздел 4: Отклонения геометрической формы поверхностей деталей.
ОПК-2 УК-2	3 курс, Пятый семестр	Зачет с оценкой	Раздел 5: Основные понятия о шероховатости поверхностей деталей.
ОПК-2 УК-2	3 курс, Пятый семестр	Зачет с оценкой	Раздел 6: Резьбовые соединения.
ОПК-2 УК-2	3 курс, Пятый семестр	Зачет с оценкой	Раздел 7: Зубчатые передачи.

ОПК-2 УК-2	3 курс, Пятый семестр	Зачет с оценкой	Раздел 8: Погрешности формы и взаимного расположения.
ОПК-2 УК-2	3 курс, Пятый семестр	Зачет с оценкой	Раздел 9: Расчёт размерных цепей.
ОПК-2 УК-2	3 курс, Пятый семестр	Зачет с оценкой	Раздел 10: Средства измерений, их классификация.
ОПК-2 УК-2	3 курс, Пятый семестр	Зачет с оценкой	Раздел 11: Единство измерений.

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 компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	
	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: Основные понятия, термины и определения

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. 4. Что такое точность размера и чем она характеризуется. Что такое допуск размера
3. Каковы виды погрешностей и причины их появления
4. Как вычисляют погрешности
5. Что такое допуск размера

ОПК-2 Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности;

1. Что называется действительным размером?
2. Сущность абсолютного и относительного методов измерений, достоинства и недостатки.
3. Полная и неполная взаимозаменяемость: их суть, разновидности и условия применения.
4. Какими параметрами характеризуется внешняя и внутренняя взаимозаменяемость
5. Какими признаками характеризуется функциональная взаимозаменяемость и взаимозаменяемость по геометрическим параметрам

Раздел 2: Взаимозаменяемость деталей по геометрическим параметрам

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. Посадки в системе отверстия
2. Внесистемные посадки
3. Какими параметрами характеризуются посадки

4. Назовите три группы посадок, для каких соединений их применяют

5. Что называют допуском посадки?

ОПК-2 Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности;

1. Понятие о размерах.
2. Отклонения размеров.
3. Допуск и поле допуска
4. Правила выбора системы отверстия и системы вала.
5. Поадки в системе вала

Раздел 3: Единая система допусков и посадок

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. Единая система допусков и посадок для гладких цилиндрических соединений о системах образования посадок, основного вала, основного отверстия, единицы допуска, качества и допуска качества.
2. Основное отклонение, ряд основных отклонений, интервалы рядов, температурный режим. Основное и специальное определения отклонений.
3. Какую деталь называют основной деталью системы
4. Что такое предпочтительная система?
5. Как вычисляют допуск переходных посадок?

ОПК-2 Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности;

1. Диапазоны и интервалы размеров.
2. Методика определения величины допуска.
3. Расположение полей допусков относительно нулевой линии.
4. Что такое предпочтительная система
5. Какие поля допусков приняты основными в системах отверстия и вала и какими признаками они характеризуются

Раздел 4: Отклонения геометрической формы поверхностей деталей

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. Геометрическая взаимозаменяемость, основные понятия по размерам, отклонениям, допускам, допускам посадки, зазорам и натягам
2. Единая система допусков и посадок для гладких цилиндрических соединений: основное отклонение, ряд основных отклонений, интервалы рядов
3. Расшифруйте условные обозначения шероховатости поверхности
4. Условные обозначения отклонения формы и расположения поверхностей
5. Простановка отклонений формы и взаимного расположения поверхностей на чертежах деталей

ОПК-2 Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности;

1. 7. Отклонения расположения поверхностей, зависимые и независимые допуски. Влияние шероховатости поверхностей на работу сопряжений, обозначение шероховатости поверхности на чертежах.
2. Отклонения геометрической формы плоских поверхностей.
3. Отклонения геометрической формы цилиндрических поверхностей.
4. Обозначения формы и расположения на чертежах.
5. Шлицевое соединение с прямобочным профилем зуба и покажите основные параметры, способы центрирования и область применения шлицевых соединений.

Раздел 5: Основные понятия о шероховатости поверхностей деталей

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. Условные обозначения шероховатости поверхности
2. Методика определения шероховатости
3. Параметры шероховатости
4. Схема к поределению параметров шероховатости
5. Выбор шероховатости поверхности деталей от условий работы

ОПК-2 Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности;

1. Волнистость и шероховатость поверхности, основные параметры и понятия.
2. Обозначения шероховатости на чертежах.
3. Выбор шероховатости поверхностей деталей
4. Шероховатость шлицевых соединений
5. Определение шероховатости по образцам

Раздел 6: Резьбовые соединения

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. Расшифруйте посадку резьбового соединения: M16×1,25-2H4D /3n
2. Контроль метрических резьб
3. Покажите на условной резьбе к каким параметрам резьбы относятся точности изготовления и поля допусков резьбы.
4. Единая система допусков и посадок для резьбовых соединений
5. Геометрическая взаимозаменяемость резьбовых соединений

ОПК-2 Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности;

1. Классификация резьб.
2. Основные параметры резьбы.
3. Посадки метрических резьб с зазором
4. Переходные посадки метрических резьб
5. Посадки метрических резьб с натягом.

Раздел 7: Зубчатые передачи

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. Расшифруйте обозначение зубчатой передачи
2. Параметры зубчатых передач.
3. Взаимозаменяемость зубчатых передач.
4. Выбор степеней точности зубчатых колёс.
5. Контроль зубчатых колёс.

ОПК-2 Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности;

1. Взаимозаменяемость зубчатых передач
2. Расшифруйте обозначения зубчатой передачи 7-E ГОСТ 1643-81; 8-7-6-Ав ГОСТ 1643-81; 7Ca/V-128 ГОСТ 1643-81.
3. Единая система допусков и посадок для зубчатых соединений
4. Геометрическая взаимозаменяемость зубчатых передач
5. Основные параметры зубчатого колеса

Раздел 8: Погрешности формы и взаимного расположения

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. Оценка точности статистических параметров.
2. Что такое точность размера и чем она характеризуется
3. Как вычисляют погрешности
4. Каковы виды погрешностей и причины их появления
5. Как учитываются погрешности при измерении действительных размеров деталей

ОПК-2 Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности;

1. Каковы виды погрешностей и причины их появления. Как вычисляют погрешности?
2. Погрешности изготовления и измерения и их анализ.
3. Классификация погрешностей изготовления и измерения
4. Основные закономерности случайных погрешностей изготовления и измерения.
5. Статистическая обработка результатов измерения

Раздел 9: Расчёт размерных цепей

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. Метод пригонки и регулировки.
2. Определение размера и отклонения замыкающего звена
3. . Полная и неполная взаимозаменяемость: их суть, разновидности и условия применения
4. Что такое внешняя и внутренняя взаимозаменяемость
5. Роль взаимозаменяемости при проектировании, изготовлении и эксплуатации изделий

ОПК-2 Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности;

1. Термины и определения по размерным цепям. Порядок составления размерных цепей.
2. Расчёт номинальных размеров звеньев размерных цепей
3. Метод полной взаимозаменяемости (метод решения на «максимум – минимум»).
4. Метод неполной взаимозаменяемости (вероятностный метод).
5. Метод групповой взаимозаменяемости.

Раздел 10: Средства измерений, их классификация

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. Классификация методов измерения, универсальные средства измерения, выбор средств измерения.
2. Нониусное отсчетное устройство.
3. Устройство, применение, чтение показаний штангенинструментов.
4. Погрешности инструментов. Пределы измерений.
5. Микрометрические инструменты: устройство, применение, чтение показателей.

ОПК-2 Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности;

1. Плоскопараллельные концевые меры длины.
2. Проверка плоских поверхностей
3. Виды калибров и шаблонов

4. Использование калибров для дефектовки деталей при ремонте.
5. Штангенинструменты: штангенциркуль, штангенглубиномер, штангенрейсмус.

Раздел 11: Единство измерений

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. Поверка рабочих средств измерения.
2. Проверка микрометрических средств измерения
3. Проверка штангенинструментов
4. Проверка оптико-механических средств измерения
5. Нормированные параметры средств измерений

ОПК-2 Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности;

1. Основы организации поверки средств измерений, контроль.
2. Технические основы обеспечения единства измерений.
3. Государственный метрологический контроль и надзор.
4. Единство измерений
5. Задачи метрологической службы

8.4. Вопросы промежуточной аттестации

Пятый семестр (Зачет с оценкой, ОПК-2, 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 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 микрокаторе.
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. Участники сертификации.
72. Техническое регулирование, оценка соответствия и ее формы.
73. Добровольная и обязательная сертификация.
74. Схемы декларирования обязательного подтверждения соответствия 1Д...7Д.
75. Схемы сертификации соответствия.
76. Добровольное подтверждение соответствия и знаки соответствия.
77. Сертификация производства.
78. Сертификация работ и услуг.
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 окончании 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	<p>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> <p>Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать 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"> - проработать конспект лекций; - проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю); - изучить решения типовых задач (при наличии); - решить заданные домашние задания; - при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю. <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"> - организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ; - изучает информационные материалы; - подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями. <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. 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"> - проработать конспект лекций; - проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю); - изучить решения типовых задач (при наличии); - решить заданные домашние задания; - при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю. <p>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.</p>

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: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

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: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

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 и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной ноутбук, лабораторное оборудование: Комплект средств измерения ; Анемометр; Весы ВЛКТ.

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.

Лист регистрации изменений

Номер	Раздел	Протокол
1	Внесены изменения в разделы: Перечень информационных технологий, Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации, Перечень учебной литературы	Протокол от 31 августа 2020 г.
2	Внесены изменения в разделы: Перечень информационных технологий, Перечень учебной литературы	Протокол от 20 ноября 2020 г.