

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА

УТВЕРЖДЕНА

Решением Учебно-методического совета
университета протокол № 8
от «20» апреля 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ И НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ

Дополнительная профессиональная
программа профессиональной переподготовки «Метрология, стандартизация
и сертификация»

Мичуринск – 2017

1. Цели освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки обучающихся в области взаимозаменяемости и нормирования точности.

Задачи преподавания дисциплины:

- получение обучающимися знаний по нормированию точности элементов оборудования;

- изучить принцип взаимозаменяемости, ее видов и признаков;

- получения обучающимися теоретических знаний и практических навыков работы с нормативными документами общетехнической и отраслевой направленности.

При освоении дисциплины используется профессиональный стандарт №33 Специалист по метрологии от 4 марта 2014 г. N 124н.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

До освоения дисциплины обучающийся изучает следующие дисциплины: физика, математика, материаловедение. Дисциплина «Взаимозаменяемость и нормирование точности» является необходимой для изучения следующих дисциплин: метрология, стандартизации и сертификация.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить выполнение особо точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров (В/01.6), проведение работ по контролю и обновлению эталонной базы, поверочного оборудования и средств измерений (В/03.6), поверку (калибровку) средств измерений (В/04.6).

Трудовые действия:

- Определение параметров изделия, влияющих на выбор средств измерений
- Определение допустимой погрешности (неопределенности) измерений
- Выбор методов и средств измерений
- Выбор вариантов использования средств измерений и условий проведения измерений
- Подготовка к проведению измерений для определения действительных значений контролируемых параметров
- Проведение измерительного эксперимента
- Обработка результатов измерений
- Фиксирование результатов измерений в документации
- Контроль состояния рабочих эталонов, средств поверки и калибровки
- Разработка графиков технического обслуживания рабочих эталонов и поверочного оборудования
- Контроль укомплектованности подразделения рабочими эталонами, средствами поверки и калибровки
- Определение потребности подразделения в рабочих эталонах, средствах поверки и калибровки
- Составление заявки на покупку эталонов, средств поверки и калибровки
- Разработка методик калибровки средств измерений
- Выполнение действий, предусмотренных методикой калибровки средств измерений

- Выполнение действий, предусмотренных методикой поверки средств измерений
- Проведение поверки и калибровки средств измерений во внешних аккредитованных организациях

Освоение дисциплины направлено на формирование общепрофессиональных компетенций:

ПК-5 – производить оценку уровня брака, анализировать его причины и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению.

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
Знать: принципы оценки уровня брака	Не знает принципы оценки уровня брака	Знает основные понятия при проведении оценки уровня брака	Знает принципы оценки уровня брака	Знает основные понятия и принципы оценки уровня брака
Уметь: производить оценку уровня брака, анализировать его причины и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению	Не умеет производить оценку уровня брака, анализировать его причины и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению	Умеет производить оценку уровня брака	Умеет производить оценку уровня брака и анализировать его причины	Умеет производить оценку уровня брака, анализировать его причины и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению
Владеть: методикой определения и оценки уровня брака	Не владеет методикой определения и оценки уровня брака	Владеет навыками определения уровня брака	Владеет навыками оценки уровня брака	Владеет методикой определения и оценки уровня брака.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
знать:

- принципы нормирования точности поверхностей элементов деталей;
- принцип взаимозаменяемости, ее роль в повышении качества продукции;
- документы по нормированию точности;
- основные понятия о размерах, отклонениях и посадках;
- единую систему нормирования и стандартизации показателей точности;
- расчет и выбор посадок;
- размерные цепи и методы их расчета;
- нормирование точности формы и расположения поверхностей элементов деталей;
- нормируемые параметры поверхностных неровностей;
- нормирование точности метрической резьбы;
- нормирование точности цилиндрических зубчатых колес и передач;
- нормирование точности шпоночных и шлицевых соединений;
- нормирование точности подшипников качения;

- нормирование точности угловых размеров и конических поверхностей;
- строить схемы расположения полей допусков в системе отверстия и системе вала;
- определять действительный и предельные размеры, допуск детали и ее годность;
- использовать в работе при измерении штангенциркуль, микрометр, оптиметр;
- по анализу результатов измерений определить характер отклонений от правильной формы детали;
- контролировать точность изготовления резьбы и шероховатость поверхности;
- рассчитывать и выбирать посадки для сопрягаемых деталей, исходя из условий их эксплуатации;
- рассчитывать размерные цепи;
- владеть:
- навыками конструирования типовых деталей и их соединений);
- навыками работы на универсальном контрольно-измерительном и испытательном оборудовании;
- навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля.

3.1. Матрица соотнесения тем учебной дисциплины и формируемых в них общепрофессиональных компетенций

№	Темы дисциплины	Компетенции	
		ПК-5	Σ общее количество компетенций
1	Общие принципы взаимозаменяемости. Основные понятия о размерах, отклонениях, допусках и посадках	+	1
2	Стандартизация точности геометрических параметров при изготовлении и восстановлении деталей машин	+	1
3	Единая система допусков и посадок для гладких элементов деталей	+	1
4	Нормирование точности формы и расположения поверхностей элементов деталей	+	1
5	Нормирование микронеровностей поверхностей деталей	+	1
6	Нормирование точности и контроль типовых элементов деталей и соединений	+	1
7	Размерные цепи и методы их расчета	+	1
8	Контроль геометрической точности деталей	+	1
9	Нормоконтроль технической документации	+	1
10	Экономическая эффективность взаимозаменяемости	+	1
	Итого		

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 100 академических часов.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Количество часов - всего
Общая трудоемкость дисциплины	100
Контактная работа обучающихся с преподавателем, т.ч.	52
Аудиторные занятия, из них	52
лекции	18
практические занятия	34
лабораторные работы	-
Самостоятельная работа, в т.ч.	39
подготовка к практическим заданиям	24
выполнение индивидуальных заданий	24
Вид итогового контроля	экзамен

4.2. Лекции

№	Темы лекций и их содержание	Объем в часах
1	Общие принципы взаимозаменяемости. Основные понятия о размерах, отклонениях, допусках и посадках	2
2	Стандартизация точности геометрических параметров при изготовлении и восстановлении деталей машин	2
3	Единая система допусков и посадок для гладких элементов деталей	2
4	Нормирование точности формы и расположения поверхностей элементов деталей	2
5	Нормирование микронеровностей поверхностей деталей	2
6	Нормирование точности и контроль типовых элементов деталей и соединений	4
7	Размерные цепи и методы их расчета	2
8	Контроль геометрической точности деталей	2

4.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены.

4.4. Практические занятия (семинары)

№	Наименование занятия	Объем в часах
2	Размеры деталей в машиностроении	2
2	Сопряжения в машиностроении. Посадки	2
3	Допуски и посадки гладких цилиндрических соединений	2
4	Нормирование допусков формы цилиндрических поверхностей	2
4	Нормирование допусков плоскостности и прямолинейности	2
4	Нормирование допусков параллельности и перпендикулярности	2
4	Нормирование допусков соосности, симметричности и пересечения осей	2
4	Указание допусков формы и взаимного расположения поверхностей на чертежах	2
5	Обозначение параметров шероховатости поверхности на чертежах	2

6	Расчет и выбор посадок с зазором	2
6	Расчет и выбор посадок с натягом	2
6	Выбор посадок подшипников качения	2
6	Расчёт точностных параметров резьбового соединения	2
6	Выбор посадок шпоночного соединения	2
6	Выбор посадок шлицевого соединения	2
7	Расчёт размерных цепей	2
8	Расчет исполнительных и предельных размеров гладких калибров	2

4.5. Самостоятельная работа обучающихся

№	Наименование темы	Вид СРС	Объем в часах
1	Общие принципы взаимозаменяемости. Основные понятия о размерах, отклонениях, допусках и посадках	Подготовка к практическим заданиям	3
2	Стандартизация точности геометрических параметров при изготовлении и восстановлении деталей машин	Подготовка к практическим заданиям Выполнение индивидуального задания	3 3
3	Единая система допусков и посадок для гладких элементов деталей	Подготовка к практическим заданиям Выполнение индивидуального задания	3 3
4	Нормирование точности формы и расположения поверхностей элементов деталей	Подготовка к практическим заданиям Выполнение индивидуального задания	3 4
5	Нормирование микронеровностей поверхностей деталей	Подготовка к практическим заданиям Выполнение индивидуального задания	3 3
6	Нормирование точности и контроль типовых элементов деталей и соединений	Подготовка к практическим заданиям Выполнение индивидуального задания	3 4
7	Размерные цепи и методы их расчета	Подготовка к практическим заданиям Выполнение индивидуального задания	3 3
8	Контроль геометрической точности деталей	Подготовка к практическим заданиям Выполнение индивидуального задания	3 4
Итого:			48

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

1 Методические рекомендации для студентов инженерного института по организации самостоятельной работы. протокол заседания учебно-методического совета университета № 2 «22» октября 2015 г.

4.6. Содержание разделов дисциплины

1. Общие принципы взаимозаменяемости. Основные понятия о размерах и отклонениях, допусках и посадках

Определение взаимозаменяемости и ее виды: полная, неполная, внешняя и внутренняя взаимозаменяемость; функциональная взаимозаменяемость.

Размер, истинный размер, действительный размер, предельные размеры, предел максимума материала, предел минимума материала, номинальный размер, ряды нормальных линейных размеров. Отклонение, действительное отклонение, предельные отклонения; обозначение предельных отклонений на чертеже. Допуск, поле допуска.

Соединения гладких цилиндрических деталей. Поверхности сопрягаемые и несопрягаемые, охватывающие (отверстия) и охватываемые (валы). Зазор, натяг и их определение. Понятие о посадках. Посадки с зазором, натягом и переходные, схемы расположения полей допусков и характеристики этих посадок.

2. Стандартизация точности геометрических параметров при изготовлении и восстановлении деталей машин

Точность обработки.

Основные виды погрешностей и причины их возникновения. Влияние отклонений геометрических параметров на эксплуатационные показатели машин. Систематические и случайные погрешности обработки.

Применение теории вероятностей при анализе погрешностей обработки и измерений. Поле рассеяния действительных размеров, его связь с допуском на обработку. Коэффициент риска, определение вероятного процента брака при изготовлении, восстановлении и сборке деталей машин.

Экономическая и достижимая точность обработки деталей.

3. Единая система допусков и посадок для гладких элементов деталей

Единая система допусков и посадок (ГОСТ 25346-89 и ГОСТ 25347-82) и ее назначение. Характеристики системы допусков и посадок: нормальная температура, единица допуска, квалитеты, интервалы размеров и ряды допусков, основные отклонения и схемы их расположения.

Поля допусков и их обозначение, рекомендуемые и предпочтительные поля допусков.

Посадки в системе отверстия и в системе вала. Выбор системы образования посадок. Рекомендуемые и предпочтительные посадки. Обозначение посадок на чертеже.

Неуказанные предельные отклонения и их обозначение на чертеже (ГОСТ 25670-83).

Расчет, выбор и области применения посадок с зазором, с натягом и переходных.

4. Нормирование точности формы и расположения поверхностей элементов деталей (ГОСТ 24642-81)

Понятие об отклонениях формы, причины их появления и влияние на эксплуатационные показатели изделий. Реальная поверхность, номинальная поверхность.

Отклонение и допуск формы. Отклонение формы цилиндрических поверхностей. Отклонение формы плоских поверхностей. Отклонение от прямолинейности в плоскости. Нормирование отклонений формы и обозначение допусков формы на чертеже (ГОСТ 2.308-79).

Отклонения расположения осей и поверхностей и их нормирование; обозначение допусков расположения на чертеже. Зависимый и независимый допуски расположения.

Суммарные отклонения формы и расположения: радиальное и торцовое биения. Нормирование биений и обозначение допусков биений на чертеже.

5. Нормирование микронеровностей поверхностей деталей

Шероховатость поверхности (ГОСТ 25142-82). Понятие о шероховатости

поверхности и причина ее возникновения. Нормирование шероховатости поверхности (ГОСТ 2789-73): средняя линия профиля $m-m$, параметры шероховатости Ra , Rz , R_{max} , S_m , S , t_p . Влияние шероховатости на эксплуатационные показатели изделий. Выбор параметров шероховатости и их значений. Обозначение шероховатости на чертеже (ГОСТ 2.309-73). Зависимость шероховатости от способа получения поверхности.

Понятие о волнистости поверхности. Нормируемые параметры волнистости поверхности. Влияние волнистости на работу подвижных систем с телами качения.

6. Нормирование точности и контроль типовых элементов деталей и соединений

Нормирование точности угловых размеров и конусов. Нормальные углы и допуски на угловые размеры (ГОСТ 8908-81). Конические соединения и основные функциональные требования, предъявляемые к ним. Геометрические параметры конических соединений. Основная и базовая плоскости конуса. Системы допусков и посадок конических соединений (ГОСТ 8593-81). Инструментальные конусы (ГОСТ 2848-75). Методы и средства контроля углов и конусов.

Допуски и посадки подшипников качения. Классы точности подшипников качения (ГОСТ 520-71). Особенности расположения полей допусков на присоединительные размеры подшипников. Посадки подшипников качения (ГОСТ 3325-85). Виды нагружения колец подшипников качения. Выбор посадок подшипников качения. Обозначение посадок подшипников качения на чертеже.

Взаимозаменяемость, нормирование точности и контроль резьбовых соединений. Классификация резьб по функциональному назначению и основные требования к ним. Параметры метрической резьбы. Основные принципы обеспечения взаимозаменяемости резьб: предельные контуры, отклонения шага и угла профиля резьбы и их диаметральной компенсация, приведенный средний диаметр, суммарный допуск среднего диаметра резьбы. Нормирование точности резьбовых соединений с зазором (ГОСТ 16093-81): степени точности, основные отклонения, поле допуска резьбы, длина свинчивания, классы точности резьбы, посадки резьб. Обозначение точности метрических резьб на чертеже. Методы и средства контроля параметров резьбы.

Взаимозаменяемость, нормирование точности и контроль шпоночных и шлицевых соединений. Типы шпоночных соединений и нормирование их допусков и посадок (ГОСТ 23360-78, ГОСТ 24068-80, ГОСТ 24071-80). Контроль точности элементов шпоночных соединений. Типы шлицевых соединений. Методы центрирования, допуски и посадки прямобоочных шлицевых соединений (ГОСТ 1139-80). Обозначение точности шлицевых соединений на чертеже. Контроль шлицевых соединений.

Взаимозаменяемость, нормирование точности и контроль зубчатых передач. Классификация зубчатых передач по функциональному назначению и основные требования к ним. Нормирование точности зубчатых колес и передач (ГОСТ 1643-81): степени точности и нормы точности. Кинематическая точность и ее нормирование. Плавность работы и ее нормирование. Контакт зубьев и его нормирование. Виды сопряжений зубчатых колес. Выбор точности зубчатых колес. Принцип комбинирования норм точности. Обозначение точности зубчатых колес. Методы и средства контроля точности зубчатых колес и передач. Выбор комплексов контролируемых параметров. Особенности нормирования точности конических и червячных зубчатых передач.

7. Размерные цепи и методы их расчета

Понятие о размерной цепи. Классификация размерных цепей. Основные понятия: исходный размер, замыкающий и составляющие размеры, увеличивающие и уменьшающие размеры.

Методика составления размерной цепи. Прямая и обратная задача размерного анализа.

Методы расчета размерных цепей. Расчет размерных цепей методом максимум-минимум. Расчет размерных цепей теоретико-вероятностным методом. Методы компенсации, пригонки и регулирования. Селективная сборка как способ достижения

требуемой точности соединений.

8. Контроль геометрической точности деталей

Понятие о контроле и его видах.

Контроль с помощью гладких предельных калибров. Принцип контроля предельными калибрами. Классификация калибров по назначению. Интерпретация нормируемых предельных размеров, размер по сопряжению. Условия годности сопрягаемой детали. Принцип конструирования калибров (принцип Тейлора). Допуски на изготовление и износ калибров (ГОСТ 24853-81). Схемы расположения полей допусков калибров. Предельные размеры калибров. Исполнительные размеры калибров и их указание на чертеже. Маркировка калибров.

9. Нормоконтроль технической документации

Задачи и объекты нормоконтроля.

Классификация и кодирование технической документации, организация нормоконтроля.

Экспертиза конструкторской и технологической документации на соответствие нормам взаимозаменяемости.

10. Экономическая эффективность взаимозаменяемости

Взаимосвязь допуска на обработку и себестоимости. Связь затрат на устранение отказа с нормами взаимозаменяемости.

Экономическая эффективность от применения норм взаимозаменяемости на стадии конструирования, изготовления и эксплуатации сельскохозяйственной техники.

5 Образовательные технологии

При реализации программы дисциплины используется образовательная технология, состоящая из следующих элементов: планируемых результатов, методов преподавания, разработанных заданий для достижения целей обучения, материалов и средств диагностики текущего и контрольного состояния обучаемых.

Методы преподавания дисциплины:

- 1) лекции;
- 2) лабораторные (практические) работы;
- 3) консультации преподавателя;
- 4) самостоятельная работа студентов.

Лекционные и лабораторные (практические) занятия проводятся с применением мультимедийных технологий. Лекционный материал представлен в виде слайдов, демонстрационных роликов. Главная задача лекций – развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у обучающихся ориентиры для самостоятельной работы.

Закрепления полученных навыков происходит при выполнении самостоятельных работ в конце лабораторных (практических) занятий.

Полученные знания и умения могут потребоваться при выполнении проектных, производственно-технологических и научных работ.

6. Фонд оценочных средств дисциплины

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Общие принципы взаимозаменяемости. Основные	ПК-5	Фонд тестовых	18

	понятия о размерах, отклонениях, допусках и посадках		заданий Вопросы к экзамену	
2	Единая система допусков и посадок для гладких элементов деталей	ПК-5	Фонд тестовых заданий Вопросы к экзамену	44
3	Нормирование точности формы и расположения поверхностей элементов деталей	ПК-5	Фонд тестовых заданий Вопросы к экзамену	5
4	Нормирование микронеровностей поверхностей деталей	ПК-5	Фонд тестовых заданий Вопросы к экзамену	10
5	Нормирование точности и контроль типовых элементов деталей и соединений	ПК-5	Фонд тестовых заданий Вопросы к экзамену	59
6	Размерные цепи и методы их расчета	ПК-5	Фонд тестовых заданий Вопросы к экзамену	15
7	Контроль геометрической точности деталей	ПК-5	Фонд тестовых заданий Вопросы к экзамену	12

6.2 Комплекты оценочных средств дисциплины.

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

6.3 Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол. баллов)
Продвинутый «отлично»	знать: - принципы нормирования точности поверхностей элементов деталей; - принцип взаимозаменяемости, ее роль в повышении качества продукции; - документы по нормированию точности; - основные понятия о размерах, отклонениях и посадках;	Тесты рефераты вопросы к экзамену

		<ul style="list-style-type: none"> - единую систему нормирования и стандартизации показателей точности; - расчет и выбор посадок; - размерные цепи и методы их расчета; - нормирование точности формы и расположения поверхностей элементов деталей; - нормируемые параметры поверхностных неровностей; - нормирование точности метрической резьбы; - нормирование точности цилиндрических зубчатых колес и передач; - нормирование точности шпоночных и шлицевых соединений; - нормирование точности подшипников качения; - нормирование точности угловых размеров и конических поверхностей; - строить схемы расположения полей допусков в системе отверстия и системе вала; - определять действительный и предельные размеры, допуск детали и ее годность; - использовать в работе при измерении штангенциркуль, микрометр, оптиметр; - по анализу результатов измерений определить характер отклонений от правильной формы детали; - контролировать точность изготовления резьбы и шероховатость поверхности; - рассчитывать и выбирать посадки для сопрягаемых деталей, исходя из условий их эксплуатации; - рассчитывать размерные цепи; владеть: <ul style="list-style-type: none"> - навыками конструирования типовых деталей и их соединений); - навыками работы на универсальном контрольно-измерительном и испытательном оборудовании; - навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля. 	
<p style="text-align: center;">Базовый «хорошо»</p>		<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы нормирования точности поверхностей элементов деталей; - принцип взаимозаменяемости, ее роль в повышении качества продукции; - документы по нормированию точности; - основные понятия о размерах, отклонениях и посадках; - единую систему нормирования и стандартизации показателей точности; - расчет и выбор посадок; - размерные цепи и методы их расчета; - нормирование точности формы и расположения поверхностей элементов деталей; - нормируемые параметры 	<p style="text-align: center;">Тесты рефераты вопросы к экзамену</p>

	<p>поверхностных неровностей;</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормирование точности метрической резьбы; - нормирование точности цилиндрических зубчатых колес и передач; - нормирование точности шпоночных и шлицевых соединений; - нормирование точности подшипников качения; - нормирование точности угловых размеров и конических поверхностей; - строить схемы расположения полей допусков в системе отверстия и системе вала; - определять действительный и предельные размеры, допуск детали и ее годность; - использовать в работе при измерении штангенциркуль, микрометр, оптиметр; - по анализу результатов измерений определить характер отклонений от правильной формы детали; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками конструирования типовых деталей и их соединений); - навыками работы на универсальном контрольно-измерительном и испытательном оборудовании; - навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля. 	
<p>Пороговый «удовлетворительно»</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы нормирования точности поверхностей элементов деталей; - принцип взаимозаменяемости, ее роль в повышении качества продукции; - документы по нормированию точности; - основные понятия о размерах, отклонениях и посадках; - единую систему нормирования и стандартизации показателей точности; - расчет и выбор посадок; - размерные цепи и методы их расчета; - нормирование точности формы и расположения поверхностей элементов деталей; - нормируемые параметры поверхностных неровностей; - нормирование точности метрической резьбы; - нормирование точности цилиндрических зубчатых колес и передач; - нормирование точности шпоночных и шлицевых соединений; - нормирование точности подшипников качения; - нормирование точности угловых размеров и конических поверхностей; - строить схемы расположения полей допусков в системе отверстия и системе вала; 	<p>тесты рефераты вопросы к экзамену</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - определять действительный и предельные размеры, допуск детали и ее годность; - использовать в работе при измерении штангенциркуль, микрометр, оптиметр; владеть: - навыками конструирования типовых деталей и их соединений); - навыками работы на универсальном контрольно-измерительном и испытательном оборудовании; 	
<p>Низкий (допороговый) «неудовлетворительный»</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы нормирования точности поверхностей элементов деталей; - принцип взаимозаменяемости, ее роль в повышении качества продукции; - документы по нормированию точности; - основные понятия о размерах, отклонениях и посадках; - единую систему нормирования и стандартизации показателей точности; - нормирование точности формы и расположения поверхностей элементов деталей; - нормируемые параметры поверхностных неровностей; - строить схемы расположения полей допусков в системе отверстия и системе вала; - определять действительный и предельные размеры, допуск детали и ее годность; - использовать в работе при измерении штангенциркуль, микрометр, оптиметр; - по анализу результатов измерений определить характер отклонений от правильной формы детали; 	<p>тесты рефераты вопросы к экзамену</p>

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Чижикова, Т. В. Стандартизация, сертификация и метрология. Основы взаимозаменяемости: учебное пособие для вузов / Т. В. Чижикова. - Москва: КолосС, 2003. – 239 с.: ил.
2. Взаимозаменяемость: Учебное пособие / К.А. Манаенков, В.В. Хатунцев, С.Ю. Астапов, А.Ю. Астапов. – Мичуринск: МичГАУ, 2012. – 143 с.

7.2 Дополнительная литература

1. Грабовский, Р. И. Курс физики / Р. И. Грабовский. – С-Пб.: Лань, 2007. – 608 с.
2. Амерханов, Р.А. Теплотехника: учебник для вузов / Р.А. Амерханов, Б.Х. Драганов. – 2-изд., перераб. и доп. – М.: 2006. – 432 с.
3. Штеренлихт, Д.В. Гидравлика / Д.В. Штеренлихт. - М.: КолосС. – 2005. – 640 с.
4. Допуски и посадки: справочник / В.Д. Мягков и др. – Л.: Машиностроение, 1982. – Ч.1. – 543 с.

7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://window.edu.ru/>

<http://metro.b.ru/>
<http://techlibrary.ru/>
<http://www.hi-edu.ru/>

7.4 Методические указания по освоению дисциплины

1. Задания и требования к выполнению курсовой работы по дисциплине «Взаимозаменяемость и нормирование точности»/ Сост. К.А. Манаенков, В.В. Хатунцев, С.Ю. Астапов. – Мичуринск: МичГАУ, 2012. – 25 с.

7.5. Информационные технологии (программное обеспечение и информационные справочные материалы)

1.База данных информационной системы «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>

2.Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>

3..Национальный цифровой ресурс «Рукопт» - межотраслевая электронная библиотека на базе технологии Контекстум <http://www.rucont.ru>


4.Электронная библиотечная система Российского государственного аграрного заочного университета <http://ebs.rgazu.ru>

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для мультимедийного сопровождения чтения лекций на кафедре имеется проектор, для выполнения расчетных и самостоятельной работ – компьютерный класс (12 компьютеров) с программным обеспечением. При изучении курса используются комплект плакатов, лицензионная компьютерная программа Компас 7.0 и программы, разработанные на кафедре для расчета: посадок с зазором, посадок с натягом, посадок подшипников качения.

Рабочая программа дисциплины «Взаимозаменяемость и нормирование точности» составлена в соответствии с требованиями по профессиональной переподготовки «Метрология, стандартизация и сертификация».

Авторы: Хатунцев В.В. доцент кафедры Стандартизации, метрологии и
технического сервиса 

Рецензент: доцент кафедры «Агроинженерия, электроэнергетика и
информационные технологии» Д.В. Гурьянов 

Программа рассмотрена на заседании кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса.

Протокол №1 от «2» сентября 2014 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВПО МичГАУ. Протокол № 4 от «15» декабря 2014 г.

Программа переработана и дополнена.

Программа рассмотрена на заседании кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса.

Протокол №9 от «14» марта 2016 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ. Протокол № 8 от «14» марта 2016 г.