

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**



«УТВЕРЖДАЮ»
Декан агроинженерного факультета
Оробинский В.И.

«30» августа 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**по дисциплине Б1.Б.23.09 «Метрология, стандартизация и сертификация»
для специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»
специализация «Автомобильная техника в транспортных технологиях»**

квалификация выпускника – инженер

Факультет агроинженерный

Кафедра прикладной механики

Преподаватель, подготовивший рабочую программу:

к.т.н., доцент Тришина Т.В.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», специализация «Автомобильная техника в транспортных технологиях», утвержденным приказом Министра образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2016 г. № 1022 и зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации 25 августа 2016 г., регистрационный номер № 43413.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры прикладная механика (протокол № 010118-01 от 30.08.2017 г.)

Заведующий кафедрой  _____ **А.Н. Беляев**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 010100-01 от 30.08.2017 г.).

Председатель методической комиссии  _____ **О.М. Костиков**

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Предметом изучения дисциплины являются профессиональные виды деятельности в области метрологии, стандартизации, оценки и подтверждения соответствия качества продукции, процессов, работ и услуг.

Цель изучения дисциплины – дать обучающимся знания по использованию и соблюдению требований комплексных систем общетехнических стандартов (ГСС, ЕСДП, ЕСТД, ЕСКД, МЭК, ГСИ); по оценке уровня качества продукции; принципов метрологического обеспечения при производстве и эксплуатации техники; схем и этапов сертификации продукции.

Задачи дисциплины – изучение государственной системы стандартизации; стандартизации норм взаимозаменяемости; обеспечения единства измерений, качества и точности изготовления деталей машин; контроль качества продукции; организации метрологической поверки основных средств измерения для оценки качества производимой продукции; принципы сертификации.

Место дисциплины в структуре образовательной программы. Дисциплина Б1.Б.23.09 «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к основным дисциплинам базовой части блока «Дисциплины».

Данная дисциплина относится к основным дисциплинам базовой части блока «Дисциплины».

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Компетенция | | Планируемые результаты обучения |
|-------------|---|---|
| Код | Название | |
| ПК-15 | Способность организовывать технический контроль при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования | <p>- знать: законодательные и нормативные акты, методические материалы по стандартизации, метрологии и сертификации; методы и средства контроля качества продукции, основные положения общетехнических стандартов и норм взаимозаменяемости; основы метрологического обеспечения при производстве, эксплуатации и ремонте.</p> <p>- уметь: организовывать технический контроль при исследовании, проектировании технологического оборудования; обрабатывать результаты измерений; пользоваться нормативной и справочной документацией в области метрологического обеспечения и технического контроля.</p> |

| | | |
|----------------------|--|---|
| <p>ПСК- 5.10</p> | <p>Способностью осуществлять контроль за параметрами технологических процессов технического обслуживания, ремонта и диагностики наземных транспортно-технологических средств</p> | <p>- знать: законодательные и нормативные акты, методические материалы по стандартизации, метрологии и сертификации; методы и средства контроля качества продукции, основные положения общетехнических стандартов и норм взаимозаменяемости; основы метрологического обеспечения при производстве, эксплуатации и ремонте.</p> <p>- уметь: выбирать и применять средства измерения для контроля параметров технологических процессов; обрабатывать результаты измерений; пользоваться нормативной и справочной документацией в области метрологического обеспечения и технического контроля.</p> <p>- иметь навыки и /или опыт деятельности: при настройке и использовании различных средств измерения; по применению и назначению методов контроля технологических процессов; методов измерений и сравнительной оценки метрологических показателей различных средств измерения.</p> |
|----------------------|--|---|

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

| Виды работ | Очная форма обучения | | Заочная форма обучения |
|---|----------------------------|-------------|------------------------|
| | всего зач.ед./ часов | объём часов | всего часов |
| | | 5 семестр | 3 курс |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 3/108 | 3/108 | 3/108 |
| Общая контактная работа* | 57 | 57 | 14,75 |
| Общая самостоятельная работа (по учебному плану) | 51 | 51 | 93,25 |
| Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч. | 56,5 | 56,5 | 14,5 |
| лекции | 30 | 30 | 6 |
| практические занятия | | | |
| лабораторные работы | 26 | 26 | 8 |
| групповые консультации | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Самостоятельная работа при проведении учебных занятий *** | 29,5 | 29,5 | 75,5 |
| Контактная работа текущего контроля, в т.ч. | 0,25 | 0,25 | |
| защита контрольной работы | | | |
| защита расчетно-графической работы | 0,25 | 0,25 | |
| Самостоятельная работа текущего контроля, в т.ч. | 3,75 | 3,75 | |
| выполнение контрольной работы | | | |
| выполнение расчетно-графической работы | 3,75 | 3,75 | |
| Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| курсовая работа | | | |
| курсовой проект | | | |
| зачет | | | |
| экзамен | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. | 17,75 | 17,75 | 17,75 |
| выполнение курсового проекта | | | |
| выполнение курсовой работы | | | |
| подготовка к зачету | | | |
| подготовка к экзамену | 17,75 | 17,75 | 17,75 |
| Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен, курсовой проект (работа)) | экзамен | экзамен | экзамен |

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

| № п/п | Раздел дисциплины | Л | ПЗ | ЛР | СР |
|------------------------|-------------------|----|----|----|------|
| очная форма обучения | | | | | |
| 1 | Стандартизация | 22 | - | 14 | 19,5 |
| 2 | Метрология | 6 | - | 12 | 6 |
| 3 | Сертификация | 2 | - | - | 4 |
| заочная форма обучения | | | | | |
| 1 | Стандартизация | 4 | - | 6 | 35,5 |
| 2 | Метрология | 1 | - | 2 | 26 |
| 3 | Сертификация | 1 | - | - | 14 |

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

Раздел 1. Стандартизация

4.2.1. **Основные понятия о метрологии, стандартизации и сертификации в машиностроении и ремонтном деле.** Погрешности геометрических параметров деталей и причины их возникновения. Виды и степени взаимозаменяемости. Значение взаимозаменяемости. Предпосылки и мероприятия, необходимые для обеспечения взаимозаменяемости. Экономическая эффективность взаимозаменяемости.

4.2.2. **Основные понятия и определения норм взаимозаменяемости.** Соединение. Охватывающая и охватываемая поверхность. Размеры, отклонения, брак размера, допуск размера. Построение схем полей допусков. Посадка, зазор, натяг. Допуск посадки.

4.2.3. **Виды и системы посадок.** Виды посадок, схемные признаки и назначение посадок. Обоснование и преимущества применения ЕСДП. Основные положения системы ЕСДП. Система отверстия и система вала. Основные детали. Посадки, их номенклатура и особенности.

4.2.4. **ЕСДП: Единицы допуска, квалитеты, основное отклонение.** Единица допуска, интервалы размеров. Квалитеты, основные отклонения. Особенности ЕСДП. Характеристика посадок с зазором, переходных, с натягом. Применение посадок. Нормальная температура.

4.2.5. **Стандартизация отклонений формы и расположения поверхностей и осей деталей.** Общая структура стандарта. Реальная и прилегающая поверхность. Базовые поверхности. Погрешности формы и расположения поверхностей и осей, их обозначение на чертежах. Особенности нормирования погрешности формы и расположения осей. Степени точности и относительная геометрическая точность.

4.2.6. **Стандартизация шероховатости поверхности.** Волнистость. Базовая длина и средняя линия. Параметры шероховатости. Знаки обозначения шероховатости и правила их нанесения на чертеже. Контроль шероховатости.

4.2.7. **Допуски и посадки подшипников качения.** Система взаимозаменяемости подшипников. Точность подшипников, контроль размеров. Особенности схем полей допусков колец подшипников. Виды нагружения колец подшипников и соответствующие им посадки. Точностные требования к деталям, сопрягаемых с подшипниками. Расчет посадок циркуляционно нагруженных колец подшипников.

4.2.8. **Стандартизация шпоночных соединений.** Типы шпоночных соединений. Их особенности, преимущества и недостатки. Нормирование точности несопрягаемых размеров Три вида шпоночных соединений. Схемы полей допусков этих соединений. Изготовление и контроль деталей шпоночного соединения.

4.2.9. **Нормы точности шлицевых соединений.** Виды шлицевых соединений, их особенности, преимущества и недостатки. Выбор вида шлицевых соединений. Способы центрирования шлицевых соединений. Обозначение шлицевых соединений, их контроль.

4.2.10. **Стандартизация точности резьбовых соединений.** Назначение резьб и их параметры. Особенности взаимозаменяемости резьб. Погрешности изготовления и диаметральные компенсации резьб. Классы точности, длина свинчивания. Посадки резьб с зазором, обозначение и контроль резьб.

4.2.11. **Нормы взаимозаменяемости зубчатых колес.** Назначение и эксплуатационные требования к зубчатым колесам. Степени и нормы точности зубчатых колес. Погрешности изготовления зубчатых колес. Рекомендации по выбору и комбинированию степеней точности. Виды соединений и обозначение зубчатых колес. Контроль зубчатых колес.

4.2.12. **Размерный анализ.** Основные понятия и определения. Прямая и обратная задачи размерного анализа. Основные уравнения размерного анализа. Решение цепей на полную взаимозаменяемость (максимум-минимум). Решение цепей на неполную взаимозаменяемость. Метод селективного подбора, метод компенсаторов.

4.2.13. **Основы стандартизации.** История вопроса. Законодательство РФ по стандартизации. Основные понятия, цели и задачи стандартизации. Принципы стандартизации. Методы стандартизации: унификации, агрегатирования, типизации.

4.2.14. **Параметрические ряды и ряды предпочтительных чисел.** Параметры изделий и параметрические ряды. Ряды нормальных линейных размеров. Комплексная стандартизация. Виды и категории стандартов. Государственная система стандартизации. Экономическая эффективность стандартизации. Научно-технические принципы стандартизации.

4.2.15. **Комплексные системы общетехнических стандартов.** ЕСДП, ЕСКД, ЕСТД, ГСИ, ГСС, ЕСТПП, и др.. Стандартизация и нормоконтроль технической документации. Основы технического регулирования. Объекты технического регулирования. Порядок принятия технического регламента.

Раздел 2. Метрология.

4.2.16. **Основные понятия о метрологии.** Измерение, основное уравнение измерения. Единица физической величины, требования к системе единиц, система СИ. Средства и методы технических измерений. Основные метрологические показатели приборов.

4.2.17. **Погрешности измерения.** Классификация погрешностей измерения. Классы точности приборов. Обработка ряда измерений. Оценка надежности и точности измерений.

4.2.18. **Выбор средств измерения.** Факторы, влияющие на выбор средств измерения. Микрометраж и дефектование. Организационно-технические формы контроля.

4.2.19. **Правовые основы обеспечения единства измерений.** Система поддержания единства измерений. Эталоны и их классификация. Поверка средств измерения. Схемы и методы поверки средств измерения. Аттестация, калибровка и сертификация средств измерения.

Раздел 3. Сертификация

4.2.20. **Основы сертификации продукции и услуг.** Цели и принципы сертификации продукции и услуг. Правовые основы и процедуры проведения сертификации. Сущность и содержание обязательной и добровольной сертификации.

4.2.21. **Система качества, ее показатели.** Продукция, свойства продукции, показатели ее качества, квалиметрические методы оценки уровня качества продукции. Правовые основы и формы подтверждения соответствия. Система менеджмента качества.

Стандартизация в управлении качеством. Статистические методы оценки качества сборки изделий. Международные стандарты ИСО серии 9000 на системы качества.

4.2.22. **Организационно-методические принципы сертификации в РФ.** Схемы сертификации. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Государственный контроль и надзор за соблюдением правил сертификации.

4.3. Перечень тем лекций.

| № п/п | Тема лекции | Объём, ч | |
|---------------------------------|--|----------------------------|------------------------------|
| | | форма обучения | |
| | | Очная форма обучения | Заочная форма обучения |
| Раздел 1. Стандартизация | | | |
| 1 | Основные понятия о метрологии, стандартизации и сертификации в машиностроении и ремонтном деле | 2 | 0,5 |
| 2 | Основные понятия и определения норм взаимозаменяемости | 2 | 0,5 |
| 3 | Виды и системы посадок | 2 | 1 |
| 4 | ЕСДП: Единицы допуска, квалитеты, основное отклонение | 2 | 0,5 |
| 5 | Стандартизация отклонений формы и расположения поверхностей и осей деталей | 2 | 0,5 |
| 6 | Стандартизация шероховатость поверхностей. | 2 | 0,5 |
| 7 | Допуски и посадки подшипников качения. | 2 | 0,5 |
| 8 | Стандартизация шпоночных соединений. | 2 | |
| 9 | Нормы точности шлицевых соединений. | 2 | |
| 10 | Стандартизация точности резьбовых соединений. | 2 | |
| 11 | Размерный анализ | 2 | |
| Итого по разделу 1 | | 22 | 4 |
| Раздел 2. Метрология | | | |
| 12 | Основные понятия о метрологии. | 2 | 1 |
| 13 | Погрешности измерения | 2 | |
| 14 | Выбор средств измерения | 1 | |
| 15 | Правовые основы обеспечения единства измерений | 1 | |
| Итого по разделу 2 | | 6 | 1 |
| Раздел 3. Сертификация | | | |
| 16 | Основы сертификации продукции и услуг | 1 | 1 |
| 17 | Система качества, ее показатели | 1 | |
| Итого по разделу 3 | | 2 | 1 |
| Всего | | 28 | 6 |

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров).

Не предусмотрены.

4.5. Перечень тем лабораторных работ.

| № п/п | Тема лабораторной работы | Объём, ч | |
|---------------------------------|---|----------------|----------|
| | | форма обучения | |
| | | очная | заочная |
| Раздел 1. Стандартизация | | | |
| 1 | Основные положения и определения единой системы допусков и посадок (ЕСДП). | 2 | 1 |
| 2 | Схемные признаки посадок. Система отверстия и вала | 2 | 1 |
| 3 | Стандартизированные посадки | 2 | 2 |
| 4 | Нормирование погрешности формы, расположения и шероховатости поверхности на чертежах. | 2 | 1 |
| 5 | Посадки подшипников качения | 2 | 1 |
| 6 | Посадки в шпоночных и шлицевых соединениях. | 2 | |
| 7 | Размерный анализ | 2 | |
| Итого по разделу 1 | | 14 | 6 |
| Раздел 2. Метрология | | | |
| 8 | Плоскопараллельные концевые меры длины. Штангенинструменты. | 2 | 2 |
| 9 | Инструменты и приборы для измерения углов и конусов | 2 | |
| 10 | Микрометрические инструменты | 2 | |
| 11 | Измерение линейных величин относительным методом. Индикаторный нутромер. | 4 | |
| 13 | Рычажно-зубчатые приборы | 2 | |
| Итого по разделу 2 | | 12 | 2 |
| Всего | | 26 | 8 |

4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Перечень методических рекомендаций обучающимся при подготовке к предстоящим аудиторным занятиям и для закрепления и углубления полученных на этих занятиях знаний:

1. Изучить по лекциям и рекомендуемой литературе материал, который соответствует теме предстоящих занятий;
2. Провести сравнительный анализ рассмотренного материала и сформулировать вопросы по неясным разделам материала;
3. В тезисной форме воспроизвести усвоенный материал в виде устного или письменного изложения;
4. Проконтролировать входные знания перед занятиями путем использования тестов;

5. Повторно проработать рассмотренный на аудиторных занятиях материал с учетом тех комментариев, которые были сделаны преподавателем в течении занятий;
6. Самостоятельно решить с другими исходными данными несколько примеров подобных тем, которые рассматривались на занятиях.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов).

Не предусмотрены.

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ.

| № п/п | Тема расчетно-графической работы |
|-------|--|
| | Нормирование точности деталей цилиндрических и плоских соединений* |

Расчетно-графической работа выполняется по общей теме «Нормирование точности деталей цилиндрических и плоских соединений» с заданиями по вариантам (см. приложение):

Приложение. Варианты заданий

| | |
|---|--|
| <p>Ф.И.О. _____ шифр _____</p> <p>Задание № 1 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 36\ H10/m10$, количество групп сортировки 4. Задача 2. Номер подшипника 317, радиальная нагрузка 18000 Н, номер чертежа узла 1. Задача 3. Диаметр вала 24 мм, конструкция шпонки – сегментная, вид соединения – свободное. Задача 4. Номер чертежа узла 1, $I_A=17\pm 0,6$</p> | <p>Ф.И.О. _____ шифр _____</p> <p>Задание № 2 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 72\ H10/js10$, количество групп сортировки 3. Задача 2. Номер подшипника 216, радиальная нагрузка 7000 Н, номер чертежа узла 3. Задача 3. Диаметр вала 40 мм, конструкция шпонки – сегментная, вид соединения – плотное. Задача 4. Номер чертежа узла 3, $A_A=2\pm 1,5$</p> |
| <p>Ф.И.О. _____ шифр _____</p> <p>Задание № 3 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 85\ C10/h10$, количество групп сортировки 5. Задача 2. Номер подшипника 310, радиальная нагрузка 11000 Н, номер чертежа узла 3. Задача 3. Диаметр вала 56 мм, конструкция шпонки – призматическая, вид соединения – плотное. Задача 4. Номер чертежа узла 1, $E_A=4\pm 2$</p> | <p>Ф.И.О. _____ шифр _____</p> <p>Задание № 4 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 75\ H10/d10$, количество групп сортировки 4. Задача 2. Номер подшипника 408, радиальная нагрузка 9000 Н, номер чертежа узла 2. Задача 3. Диаметр вала 22 мм, конструкция шпонки – сегментная, вид соединения – нормальное. Задача 4. Номер чертежа узла 1, $I_A=17\pm 1,5$</p> |
| <p>Ф.И.О. _____ шифр _____</p> <p>Задание № 5 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 140\ B10/h10$, количество групп сортировки 4. Задача 2. Номер подшипника 220, радиальная нагрузка 10000 Н, номер чертежа узла 3. Задача 3. Диаметр вала 58 мм, конструкция шпонки – призматическая, вид соединения – плотное. Задача 4. Номер чертежа узла 1, $D_A=10\pm 0,4$</p> | <p>Ф.И.О. _____ шифр _____</p> <p>Задание № 6 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 40\ P10/h10$, количество групп сортировки 4. Задача 2. Номер подшипника 208, радиальная нагрузка 3800 Н, номер чертежа узла 1. Задача 3. Диаметр вала 80 мм, конструкция шпонки – призматическая, вид соединения – нормальное. Задача 4. Номер чертежа узла 1, $A_A=48\pm 1,2$</p> |

| | |
|--|--|
| <p>Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 7 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 90$ Н8/k8, количество групп сортировки 2. Задача 2. Номер подшипника 216, радиальная нагрузка 5600 Н, номер чертежа узла 1. Задача 3. Диаметр вала 30 мм, конструкция шпонки – сегментная, вид соединения – плотное. Задача 4. Номер чертежа узла 3, $E_A=1\pm 0,2$</p> | <p>Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 8 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 24$ В11/h11, количество групп сортировки 5. Задача 2. Номер подшипника 318, радиальная нагрузка 15000 Н, номер чертежа узла 2. Задача 3. Диаметр вала 72 мм, конструкция шпонки – призматическая, вид соединения – нормальное. Задача 4. Номер чертежа узла 1, $I_A=17\pm 0,9$</p> |
| <p>Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 9 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 140$ V9/h9, количество групп сортировки 4. Задача 2. Номер подшипника 217, радиальная нагрузка 7000 Н, номер чертежа узла 2. Задача 3. Диаметр вала 102 мм, конструкция шпонки – призматическая, вид соединения – нормальное. Задача 4. Номер чертежа узла 3, $A_A=2\pm 1,2$</p> | <p>Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 10 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 126$ E9/h9, количество групп сортировки 4. Задача 2. Номер подшипника 216, радиальная нагрузка 8900 Н, номер чертежа узла 3. Задача 3. Диаметр вала 26 мм, конструкция шпонки – призматическая, вид соединения – свободное. Задача 4. Номер чертежа узла 1, $\Gamma_A=4\pm 0,6$</p> |
| <p>Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 11 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 150$ H7/m7, количество групп сортировки 2. Задача 2. Номер подшипника 406, радиальная нагрузка 12000 Н, номер чертежа узла 3. Задача 3. Диаметр вала 50 мм, конструкция шпонки – сегментная, вид соединения – плотное. Задача 4. Номер чертежа узла 1, $I_A=17\pm 1,2$</p> | <p>Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 12 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 70$ P7/h7, количество групп сортировки 3. Задача 2. Номер подшипника 206, радиальная нагрузка 3000 Н, номер чертежа узла 1. Задача 3. Диаметр вала 45 мм, конструкция шпонки – призматическая, вид соединения – свободное. Задача 4. Номер чертежа узла 1, $A_A=48\pm 0,8$</p> |
| <p>Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 13 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 88$ H8/d8, количество групп сортировки 3. Задача 2. Номер подшипника 307, радиальная нагрузка 5800 Н, номер чертежа узла 2. Задача 3. Диаметр вала 50 мм, конструкция шпонки – сегментная, вид соединения – плотное. Задача 4. Номер чертежа узла 3, $E_A=1\pm 0,3$</p> | <p>Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 14 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 15$ H8/f8, количество групп сортировки 3. Задача 2. Номер подшипника 305, радиальная нагрузка 8000 Н, номер чертежа узла 2. Задача 3. Диаметр вала 50 мм, конструкция шпонки – сегментная, вид соединения – нормальное. Задача 4. Номер чертежа узла 3, $A_A=2\pm 0,4$</p> |
| <p>Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 15 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 18$ H8/d8, количество групп сортировки 3. Задача 2. Номер подшипника 213, радиальная нагрузка 6000 Н, номер чертежа узла 1. Задача 3. Диаметр вала 30 мм, конструкция шпонки – сегментная, вид соединения – свободное. Задача 4. Номер чертежа узла 1, $B_A=20\pm 1,8$</p> | <p>Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 16 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 110$ F9/h9, количество групп сортировки 3. Задача 2. Номер подшипника 205, радиальная нагрузка 4000 Н, номер чертежа узла 2. Задача 3. Диаметр вала 84 мм, конструкция шпонки – призматическая, вид соединения – плотное. Задача 4. Номер чертежа узла 3, $\Gamma_A=4\pm 0,35$</p> |
| <p>Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 17 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 120$ H8/k8, количество групп сортировки 3. Задача 2. Номер подшипника 212, радиальная нагрузка 5600 Н, номер чертежа узла 1. Задача 3. Диаметр вала 48 мм, конструкция шпонки – призматическая, вид соединения – нормальное. Задача 4. Номер чертежа узла 1, $B_A=20\pm 1,2$</p> | <p>Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 18 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 42$ H10/g10, количество групп сортировки 5. Задача 2. Номер подшипника 218, радиальная нагрузка 8300 Н, номер чертежа узла 3. Задача 3. Диаметр вала 33 мм, конструкция шпонки – сегментная, вид соединения – плотное. Задача 4. Номер чертежа узла 3, $A_A=2\pm 0,8$</p> |

| | |
|---|--|
| <p>Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 19 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 88$ Н11/d11, количество групп сортировки 4. Задача 2. Номер подшипника 209, радиальная нагрузка 9000 Н, номер чертежа узла 2. Задача 3. Диаметр вала 44 мм, конструкция шпонки – сегментная, вид соединения – свободное. Задача 4. Номер чертежа узла 3, $V_{\Delta}=2\pm 0,6$</p> | <p>Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 20 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 54$ Н9/f9, количество групп сортировки 2. Задача 2. Номер подшипника 206, радиальная нагрузка 6800 Н, номер чертежа узла 1. Задача 3. Диаметр вала 28 мм, конструкция шпонки – сегментная, вид соединения – плотное. Задача 4. Номер чертежа узла 3, $V_{\Delta}=2\pm 0,8$</p> |
| <p>Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 21 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 2. Посадка $\varnothing 24$ М10/h10, количество групп сортировки 3. Задача 3. Номер подшипника 307, радиальная нагрузка 8600 Н, номер чертежа узла 1. Задача 4. Диаметр вала 34 мм, конструкция шпонки – сегментная, вид соединения – свободное. Задача 6. Номер чертежа узла 2, $E_{\Delta}=8\pm 1,8$</p> | <p>Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 22 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 2. Посадка $\varnothing 24$ Н8/e8, количество групп сортировки 3. Задача 3. Номер подшипника 217, радиальная нагрузка 6700 Н, номер чертежа узла 1. Задача 4. Диаметр вала 26 мм, конструкция шпонки – сегментная, вид соединения – плотное. Задача 6. Номер чертежа узла 1, $\Gamma_{\Delta}=4\pm 1,6$</p> |
| <p>Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 23 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 110$ Н8/k8, количество групп сортировки 3. Задача 2. Номер подшипника 306, радиальная нагрузка 9000 Н, номер чертежа узла 3. Задача 3. Диаметр вала 72 мм, конструкция шпонки – призматическая, вид соединения – плотное. Задача 4. Номер чертежа узла 2, $E_{\Delta}=8\pm 2$</p> | <p>Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 24 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 75$ Н10/s10, количество групп сортировки 4. Задача 2. Номер подшипника 210, радиальная нагрузка 5000 Н, номер чертежа узла 1. Задача 3. Диаметр вала 90 мм, конструкция шпонки – призматическая, вид соединения – свободное. Задача 4. Номер чертежа узла 1, $B_{\Delta}=20\pm 0,5$</p> |
| <p>Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 25 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 52$ D11/h11, количество групп сортировки 5. Задача 2. Номер подшипника 218, радиальная нагрузка 9000 Н, номер чертежа узла 2. Задача 3. Диаметр вала 80 мм, конструкция шпонки – призматическая, вид соединения – нормальное. Задача 4. Номер чертежа узла 1, $\Gamma_{\Delta}=4\pm 1,2$</p> | <p>Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 26 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 120$ Н9/p9, количество групп сортировки 3. Задача 2. Номер подшипника 205, радиальная нагрузка 2500 Н, номер чертежа узла 1. Задача 3. Диаметр вала 36 мм, конструкция шпонки – сегментная, вид соединения – нормальное. Задача 4. Номер чертежа узла 1, $A_{\Delta}=48\pm 0,6$</p> |
| <p>Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 27 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 36$ Н8/d8, количество групп сортировки 3. Задача 2. Номер подшипника 219, радиальная нагрузка 9100 Н, номер чертежа узла 3. Задача 3. Диаметр вала 24 мм, конструкция шпонки – сегментная, вид соединения – свободное. Задача 4. Номер чертежа узла 1, $D_{\Delta}=10\pm 0,8$</p> | <p>Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 28 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 82$ Н9/r9, количество групп сортировки 3. Задача 2. Номер подшипника 314, радиальная нагрузка 15000 Н, номер чертежа узла 3. Задача 3. Диаметр вала 42 мм, конструкция шпонки – сегментная, вид соединения – свободное. Задача 4. Номер чертежа узла 2, $D_{\Delta}=3\pm 1$</p> |
| <p>Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 29 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 40$ D11/h11, количество групп сортировки 5. Задача 2. Номер подшипника 409, радиальная нагрузка 17500 Н, номер чертежа узла 3. Задача 3. Диаметр вала 60 мм, конструкция шпонки – призматическая, вид соединения – плотное. Задача 4. Номер чертежа узла 2, $A_{\Delta}=43\pm 0,8$</p> | <p>Ф.И.О. _____ шифр _____ Задание № 30 для выполнения расчетно-графической работы по МСС Задача 1. Посадка $\varnothing 24$ F9/h9, количество групп сортировки 4. Задача 2. Номер подшипника 308, радиальная нагрузка 12000 Н, номер чертежа узла 1. Задача 3. Диаметр вала 84 мм, конструкция шпонки – призматическая, вид соединения – нормальное. Задача 4. Номер чертежа узла 1, $E_{\Delta}=4\pm 1$</p> |

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

| № п/п | Тема самостоятельной работы | Учебно-методическое обеспечение | Объём, ч | |
|---------------------------------|--|---|----------------|---------|
| | | | форма обучения | |
| | | | очная | заочная |
| Раздел 1. Стандартизация | | | | |
| 1 | Влияние точностных параметров на эксплуатационные качества деталей, машин и оборудования. | 1. Любомудров С.А. Метрология, стандартизация и сертификация: нормирование точности: Учебник.— М.: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2012.— С. 13-33. [Электронный ресурс].- <URL: http://znanium.com/go.php?id=278949 > | 2 | 2 |
| 2 | Построение поля допуска. Виды посадок, их схемные признаки. Система отверстия и вала. Квалитет. Основное отклонение. Стандартные посадки и их применение | 1. Любомудров С.А. Метрология, стандартизация и сертификация: нормирование точности: Учебник.— М.: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2012.— С. 34-46. [Электронный ресурс].- <URL: http://znanium.com/go.php?id=278949 >. 2. Трухачев В.И. Учебно-методического пособия для выполнения расчетно-графической работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для студентов, обучающихся по направлению 35.03.06. «Агроинженерия»,.../ В.И. Трухачев, Т.В. Тришина.— Воронеж: ФГБОУ ВПО ВГАУ, 2016.— С. 5-24. [Электронный ресурс].- <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b123785.pdf >. | 2 | 4 |
| 3 | Стандартизация погрешности формы и расположения поверхностей и осей деталей. | 1. Любомудров С.А. Метрология, стандартизация и сертификация: нормирование точности: Учебник.— М.: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2012.— С. 93-125. [Электронный ресурс].- <URL: http://znanium.com/go.php?id=278949 >. 2. Трухачев В.И. Нормирование точностных параметров деталей и обозначение соединений на чертежах при курсовом и дипломном проектировании: метод. пособие для бакалавров агроинженер. фак.../ В.И. Трухачев; под ред. В.В. Кузнецова; Воронеж. гос. аграр. ун-т;— Воронеж: ВГАУ, 2009.— С.47-51.— <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b60089.pdf >. 3. Трухачев В.И. Учебно-методического пособия для выполнения расчетно-графической работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для студентов, обучающихся по направлению 35.03.06. «Агроинженерия»,.../ В.И. Трухачев, Т.В. Тришина.— Воронеж: ФГБОУ ВПО ВГАУ, 2016.— С. 25-30. [Электронный ресурс].- <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b123785.pdf >. | 3 | 4,5 |

| | | | | |
|---|---|--|-----|---|
| 4 | <p>Стандартизация шероховатость поверхностей и её нормирование на чертежах. Параметры и знаки шероховатости. Правила обозначения шероховатости на чертежах.</p> | <p>1. Любомудров С.А. Метрология, стандартизация и сертификация: нормирование точности: Учебник.— М.: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2012.— С. 82-92. [Электронный ресурс].- <URL:http://znanium.com/go.php?id=278949>. 2. Трухачев В.И. Нормирование точностных параметров деталей и обозначение соединений на чертежах при курсовом и дипломном проектировании: метод. пособие для бакалавров агроинженер. фак.../ В.И. Трухачев; под ред. В.В. Кузнецова; Воронеж. гос. аграр. ун-т; — Воронеж: ВГАУ, 2009.— С.52-57.— <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b60089.pdf>. 3. Трухачев В.И. Учебно-методического пособия для выполнения расчетно-графической работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для студентов, обучающихся по направлению 35.03.06. «Агроинженерия»,.../ В.И. Трухачев, Т.В. Тришина.— Воронеж: ФГБОУ ВПО ВГАУ, 2016.— С. 30-35. [Электронный ресурс].- <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b123785.pdf>.</p> | 2 | 4 |
| 5 | <p>Селективная сборка. Сущность, преимущества и недостатки метода селективного подбора. Определение числа групп. Контроль калибрами. Сферы применения селективной сборки в машиностроении.</p> | <p>1. Любомудров С.А. Метрология, стандартизация и сертификация: нормирование точности: Учебник.— М.: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2012.— С. 34-46. [Электронный ресурс].- <URL:http://znanium.com/go.php?id=278949>. 2. Трухачев В.И. Учебно-методического пособия для выполнения расчетно-графической работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для студентов, обучающихся по направлению 35.03.06. «Агроинженерия»,.../ В.И. Трухачев, Т.В. Тришина.— Воронеж: ФГБОУ ВПО ВГАУ, 2016.— С. 36-40. [Электронный ресурс].- <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b123785.pdf>.</p> | 2 | 4 |
| 6 | <p>Допуски и посадки подшипников качения. Классы точности подшипников, их обозначение. Виды нагружения колец. Выбор посадок подшипников. Системе изготовления колец.</p> | <p>1. Любомудров С.А. Метрология, стандартизация и сертификация: нормирование точности: Учебник.— М.: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2012.— С. 47-53. [Электронный ресурс].- <URL:http://znanium.com/go.php?id=278949>. 2. Трухачев В.И. Учебно-методического пособия для выполнения расчетно-графической работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для студентов, обучающихся по направлению 35.03.06. «Агроинженерия»,.../ В.И. Трухачев, Т.В. Тришина.— Воронеж: ФГБОУ ВПО ВГАУ, 2016.— С. 41-49. [Электронный ресурс].-</p> | 2,5 | 5 |

| | | | | |
|---------------------------|---|--|-------------|-------------|
| | | <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b123785.pdf >. | | |
| 7 | Шпоночные и шлицевые соединения. Конструктивные особенности и типы шпоночных соединений. Типы конструкций шлицевых соединений, способы центрирования. | 1. Любомудров С.А. Метрология, стандартизация и сертификация: нормирование точности: Учебник.— М.: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2012.— С. 54-64. [Электронный ресурс].- <URL: http://znanium.com/go.php?id=278949 >. 2. Трухачев В.И. Учебно-методического пособия для выполнения расчетно-графической работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для студентов, обучающихся по направлению 35.03.06. «Агроинженерия»,.../ В.И. Трухачев, Т.В. Тришина.— Воронеж: ФГБОУ ВПО ВГАУ, 2016.— С. 50-55. [Электронный ресурс].- <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b123785.pdf >. | 2 | 4 |
| 8 | Размерный анализ. Прямая и обратная задачи. Увеличивающие и уменьшающие звенья. Два основных уравнения размерного анализа. Методы решения размерной цепи. | 1. Любомудров С.А. Метрология, стандартизация и сертификация: нормирование точности: Учебник.— М.: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2012.— С. 65-81. [Электронный ресурс].- <URL: http://znanium.com/go.php?id=278949 >. 2. Трухачев В.И. Учебно-методического пособия для выполнения расчетно-графической работы по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для студентов, обучающихся по направлению 35.03.06. «Агроинженерия»,.../ В.И. Трухачев, Т.В. Тришина.— Воронеж: ФГБОУ ВПО ВГАУ, 2016.— С. 56-62. [Электронный ресурс].- <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b123785.pdf >. | 2 | 4 |
| 9 | Нормы точности на угловые размеры. Обозначение допуска угла. Степень точности. Допуски и посадки гладких конических соединений. Виды конических соединений. База и базорасстояние конуса. Методы и средства контроля углов и конусов. | 1. Любомудров С.А. Метрология, стандартизация и сертификация: нормирование точности: Учебник.— М.: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2012.— С. 166-170. [Электронный ресурс].- <URL: http://znanium.com/go.php?id=278949 >. 2. Трухачев В.И. Методические указания к лабораторным работам "Организация поверки средств измерения и контроль предельных гладких калибров" по дисциплине "Метрология, стандартизация и сертификация" для студентов, обучающихся по направлению 110800 "Агроинженерия"/ В.И. Трухачев, Т.В. Тришина.— Воронеж: ФГБОУ ВПО ВГАУ, 2013.— С. 10-14.- [Электронный ресурс].- <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b85786.pdf > | 2 | 4 |
| Итого по разделу 1 | | | 19,5 | 35,5 |
| Раздел 2. Метрология | | | | |
| 10 | Основные понятия о | 1. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров, | 1 | 6 |

| | | | | |
|-----------|---|---|----------|----------|
| | <p>метрологии. Система единиц, методы и средства измерения. Погрешности измерения</p> | <p>обучающихся.../ А.Г. Сергеев, В.В. Терегеря .— 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2013.— С. 19-49</p> <p>2. Кузнецов В.В. Метрология и технические измерения : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия"/ В.В. Кузнецов, В.И. Трухачев, В.Г. Козлов ; Воронеж. гос. аграр. ун-т.— Воронеж : ВГАУ, 2011 .— С. 6--22. — <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b65120.pdf>.</p> <p>2. Эрастов В. Е. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие.— М.: Издательство "ФОРУМ", 2008.— С. 11-116. [Электронный ресурс].- <URL:http://znanium.com/go.php?id=138307>.</p> <p>3. Дехтярь Г.М. Метрология, стандартизация и сертификация : Учебное пособие.— М.: ООО "КУРС": ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014 .— С. 16-36. [Электронный ресурс].- <URL:http://znanium.com/go.php?id=429502>.</p> | | |
| <p>11</p> | <p>Обработка ряда измерений. Надёжность результата измерения. Выбор средств измерения</p> | <p>1. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров, обучающихся.../ А.Г. Сергеев, В.В. Терегеря .— 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2013.— С. 51-117.</p> <p>2. Кузнецов В.В. Метрология и технические измерения : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия"/ В.В. Кузнецов, В.И. Трухачев, В.Г. Козлов ; Воронеж. гос. аграр. ун-т.— Воронеж : ВГАУ, 2011 .— С. 86-103 — <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b65120.pdf>.</p> <p>3. Эрастов В. Е. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие.— М.: Издательство "ФОРУМ", 2008.— С. 61-116. [Электронный ресурс].- <URL:http://znanium.com/go.php?id=138307>.</p> <p>4. Герасимова Е.Б. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие.— М.: Издательство "ФОРУМ": ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013— С. 59-148. [Электронный ресурс].- <URL:http://znanium.com/go.php?id=407669>.</p> <p>5. Кузнецов В.В. Метрологические основы и технические измерения в агроинженерии: учеб. пособие/ В.В. Кузнецов, В.И. Трухачев; Воронеж. гос. аграр.ун-т.— Воронеж : ВГАУ, 2007 .— С.51-57.</p> <p>6. Трухачев В.И. Методические указания к лабораторным работам "Организация поверки</p> | <p>2</p> | <p>8</p> |

| | | | | |
|----|---|--|---|---|
| | | <p>средств измерения и обработка ряда измерений" по дисциплине "Метрология, стандартизация и сертификация" для студентов, обучающихся по направлению 190600 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" и по специальности 190109 "Наземные транспортно-технологические средства" / В.И. Трухачев//.— Воронеж: ФГОУ ВПО ВГАУ, 2013. — С.30-37. [Электронный ресурс].- <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b85785.pdf>.</p> | | |
| 12 | <p>Государственная система поддержания единства измерений. Эталоны и их классификация.</p> | <p>1. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров, обучающихся.../ А.Г. Сергеев, В.В. Терегеря .— 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2013.— С. 32-48</p> <p>2. Дехтярь Г.М. Метрология, стандартизация и сертификация : Учебное пособие.— М.: ООО "КУРС": ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014 .— С. 4-15. [Электронный ресурс].- <URL:http://znanium.com/go.php?id=429502>.</p> | 1 | 6 |
| 13 | <p>Поверка средств измерения и их виды. Метрологическая аттестация и калибровка средств измерения</p> | <p>1. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров, обучающихся.../ А.Г. Сергеев, В.В. Терегеря .— 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2013.— С. 302-353.</p> <p>2. Кузнецов В.В. Метрология и технические измерения : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия"/ В.В. Кузнецов, В.И. Трухачев, В.Г. Козлов ; Воронеж. гос. аграр. ун-т.— Воронеж : ВГАУ, 2011 .— С. 104-128. — <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/books/b65120.pdf>.</p> <p>3. Герасимова Е.Б. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие.— М.: Издательство "ФОРУМ": ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013— С.148-153. [Электронный ресурс].- <URL:http://znanium.com/go.php?id=407669>.</p> <p>4. Кузнецов В.В. Метрологические основы и технические измерения в агроинженерии: учеб. пособие/ В.В. Кузнецов, В.И. Трухачев; Воронеж. гос. аграр.ун-т.— Воронеж : ВГАУ, 2007 .— С. 57-72.</p> <p>5. Трухачев В.И. Методические указания к лабораторным работам "Организация поверки средств измерения и обработка ряда измерений" по дисциплине "Метрология, стандартизация и сертификация" для студентов, обучающихся по направлению 190600 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" и по</p> | 2 | 6 |

| | | | | |
|-------------------------------|---|---|----------|-----------|
| | | специальности 190109 "Наземные транспортно-технологические средства" / В.И. Трухачев//.— Воронеж: ФГОУ ВПО ВГАУ, 2013 .— С.3-7. [Электронный ресурс].- <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b85785.pdf >. | | |
| Итого по разделу 2 | | | 6 | 26 |
| Раздел 3. Сертификация | | | | |
| 14 | Правовые основы, цели и задачи сертификации. Качество продукции и методы её оценки | 1. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров, обучающихся.../ А.Г. Сергеев, В.В. Терегеря .— 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2013.— С.576-601, 699-734. 2. Герасимова Е.Б. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие.— М.: Издательство "ФОРУМ": ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013— С. 181-215. [Электронный ресурс].- <URL: http://znanium.com/go.php?id=407669 >. 3. Дехтярь Г.М. Метрология, стандартизация и сертификация : Учебное пособие.— М.: ООО "КУРС": ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014 .— 154 с. [Электронный ресурс].- <URL: http://znanium.com/go.php?id=429502 >. | 1 | 3 |
| 15 | Система сертификации, её виды и схемы сертификации | 1. Кузнецов В.В. Метрология и технические измерения : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия"/ В.В. Кузнецов, В.И. Трухачев, В.Г. Козлов ; Воронеж. гос. аграр. ун-т.— Воронеж : ВГАУ, 2011 .— С. 118-145. — <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b65120.pdf >. 2. Эрастов В. Е. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие.— М.: Издательство "ФОРУМ", 2008.— С. 154-163. [Электронный ресурс].- <URL: http://znanium.com/go.php?id=138307 >. 3. Герасимова Е.Б. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие.— М.: Издательство "ФОРУМ": ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013— С. 171-180. [Электронный ресурс].- <URL: http://znanium.com/go.php?id=407669 >. | 2 | 8 |
| 16 | Управление уровнем качества продукции и услуг. Закон РФ «О защите прав потребителей». Назначение, основные положения, | 1. Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров, обучающихся.../ А.Г. Сергеев, В.В. Терегеря .— 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2013.— С. 602-667 2. Эрастов В. Е. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие.— М.: Издательство "ФОРУМ", 2008.— 208 с. [Электронный ресурс].- | 1 | 3 |

| | | | |
|---------------------------|--|-------------|-------------|
| применение. | <p><URL:http://znanium.com/go.php?id=138307>. 3. Герасимова Е.Б. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие.— М.: Издательство "ФОРУМ": ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013— 224 с. [Электронный ресурс].- <URL:http://znanium.com/go.php?id=407669>. 4. Дехтярь Г.М. Метрология, стандартизация и сертификация : Учебное пособие.— М.: ООО "КУРС": ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014 .— С. 88-123. [Электронный ресурс].- <URL:http://znanium.com/go.php?id=429502</p> | | |
| Итого по разделу 3 | | 4 | 14 |
| Всего | | 29,5 | 75,5 |

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы обучающихся.

| № п/п | Вид самостоятельной работы |
|-------|---|
| 1. | Оформление рабочих тетрадей и отчетов по лабораторным работам |

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

| № п/п | Форма занятия | Тема занятия | Интерактивный метод | Объем часов |
|-------|----------------------|--|--|-------------|
| 1 | Лабораторное занятие | Основные положения и определения единой системы допусков и посадок (ЕСДП). | Мозговой штурм | 2 |
| 2 | Лабораторное занятие | Схемные признаки посадок. Система отверстия и вала | Case-study | 2 |
| 3 | Лабораторное занятие | Стандартизированные посадки | Case-study | 2 |
| 4 | Лабораторное занятие | Нормирование погрешности формы, расположения и шероховатости поверхности на чертежах | Снежный ком | 2 |
| 5 | Лабораторное занятие | Посадки подшипников качения | Интерактивная экскурсия и групповое обсуждение | 2 |
| 6 | Лабораторное занятие | Посадки в шпоночных и шлицевых соединениях | Case-study | 2 |
| 7 | Лабораторное занятие | Размерный анализ | Мозговой штурм | 2 |
| 8 | Лекция | Основные понятия о метрологии. | Интерактивная экскурсия | 2 |

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в фонде оценочных средств по данной дисциплине (в виде отдельного документа).

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература.

6.1.1. Основная литература.

| № п/п | Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания) | Кол-во экз. в библиотеке. |
|-------|--|---------------------------|
| 1. | Герасимова Метрология, стандартизация и сертификация [электронный ресурс]: Учебное пособие / Герасимова, Герасимов - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2013 - 224 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] | ЭИ |
| 2. | Дехтярь Метрология, стандартизация и сертификация [электронный ресурс]: Учебное пособие / Дехтярь - Москва: ООО "КУРС", 2014 - 154 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] | ЭИ |
| 3. | Кузнецов В. В. Метрология и технические измерения: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / В. В. Кузнецов, В. И. Трухачев, В. Г. Козлов; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 2011 - 147 с. [ЦИТ 5041] [ПТ] | 124 |
| 4. | Любомудров Метрология, стандартизация и сертификация: нормирование точности [электронный ресурс]: Учебник / Любомудров, Смирнов, Тарасов - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2012 - 206 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] | ЭИ |
| 5. | Сергеев А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров ... , обучающихся по специальностям 200501(190800) "Метрология и метрологическое обеспечение" (специалист), 200503 (072000) "Стандартизация и сертификация" (специалист), 220501 (340100) "Управление качеством" (специалист), 200102 (190200) "Приборы и методы контроля качества и диагностики" (специалист), 653800 "Стандартизация, сертификация и метрология" (специалист), 657000 "Управление качеством" (специалист), 220200 (550200) "Автоматизация и управление" (бакалавр), 200400 (552200) "Метрология, стандартизация и сертификация" (бакалавр) / А.Г. Сергеев, В.В. Терегеря - Москва: Юрайт, 2013 - 838 с. | 30 |
| 6. | Эрастов Метрология, стандартизация и сертификация [электронный ресурс]: Учебное пособие / Эрастов - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2008 - 208 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] | ЭИ |

6.1.2. Дополнительная литература.

| № п/п | Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания) | Кол-во экз. в библиотеке. |
|-------|--|---------------------------|
| 1. | Кузнецов В. В. Метрологические основы и технические измерения в агроинженерии: учеб. пособие / В. В. Кузнецов, В. И. Трухачев; Воронеж. гос. аграр.ун-т - Воронеж: ВГАУ, 2007 - 74 с. [ЦИТ 3359] | 127 |
| 2. | Нормирование точностных параметров деталей и обозначение соединений на чертежах при курсовом и дипломном проектировании: метод. пособие для бакалавров агроинженер. фак. оч. и заоч. форм обучения по специальностям: 110301 "Механизация сел. хоз-ва", 110304 "Технология обслуживания и ремонта машин в АПК", 110303 ... / Воронеж. гос. аграр. ун-т; [разраб. В. И. Трухачев; под ред. В. В. Кузнецова] - Воронеж: ВГАУ, 2009 - 90 с. [ЦИТ 950R] [ПТ] | 244 |

6.1.3. Методические издания.

| № п/п | Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания) | Кол-во экз. в библиотеке. |
|-------|---|---------------------------|
| 1. | Тришина Т. В. Рекомендации для организации самостоятельной работы студентов по дисциплине "Метрология, стандартизация и сертификация" по направлению 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" и специальности 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства" [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / [Т. В. Тришина]; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2018 [ПТ] | 1 |
| 2. | Учебно-методическое пособие для выполнения контрольной работы по дисциплине "Метрология, стандартизация и сертификация" для студентов заочной формы обучения по направлениям 35.03.06 "Агроинженерия" профили "Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции", "Технический сервис в АПК"; 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" профиль "Автомобили и автомобильное хозяйство" и специальности 23.05.01 - "Наземные транспортно-технологические средства" специализация "Автомобильная техника в транспортных технологиях" / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. Т. В. Тришина] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2016 - 92 с. [ЦИТ 14929] [ПТ] | 46 |
| 3. | Учебно-методическое пособие для выполнения расчетно-графической работы по дисциплине "Метрология, стандартизация и сертификация" для студентов очной формы обучения по направлениям 35.03.06 "Агроинженерия" профили "Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции", "Технический сервис в АПК"; 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" профиль "Автомобили и автомобильное хозяйство" и специальности 23.05.01 - "Наземные транспортно-технологические средства" специализация | 78 |

| | | |
|--|--|--|
| | "Автомобильная техника в транспортных технологиях" / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. Т. В. Тришина] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2016 - 96 с. [ЦИТ 14932] [ПТ] | |
|--|--|--|

6.1.4. Периодические издания.

| № п/п | Перечень периодических изданий |
|-------|---|
| 1. | Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998- |
| 2. | Сертификация: Ежеквартальный научно-технический журнал / Всероссийский научно-исследовательский институт сертификации - Москва: Б.и., 1997- |

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

1. Электронные полнотекстовые ресурсы Научной библиотеки ВГАУ (<http://library.vsau.ru/>)

| Наименование ресурса | Сведения о правообладателе | Адрес в сети Интернет |
|--|---|---|
| ЭБС «Znanium.com» | ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М» | http://znanium.com |
| ЭБС издательства «Лань» | ООО «Издательство Лань» | http://e.lanbook.com |
| ЭБС издательства «Перспектив науки» | ООО «Перспектив науки» | www.prospektnauki.ru |
| ЭБС «Национальный цифровой ресурс РУКОНТ» | ООО «ТРАНСЛОГ» | http://rucont.ru/ |
| Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа) | Федеральное гос. бюджетное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» | http://www.cnsheb.ru/terminal/ |
| Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU | ООО «РУНЭБ» | www.elibrary.ru |
| Электронный архив журналов зарубежных издательств | НП «Национальный Электронно-Информационный Консорциум» | http://archive.neicon.ru/ |
| Национальная электронная библиотека | Российская государственная библиотека | https://нэб.рф/ |

Агроресурсы

1. Росинформагротех: Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса. – <http://www.rosinformagrotech.ru/>
2. Стандартиформ. Группа 65 «СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО». – <http://www.gostinfo.ru/>

Зарубежные агроресурсы

1. AGRICOLA: — Национальная сельскохозяйственная библиотека США (National Agricultural Library) создает самую значительную в мире аграрную библиотеку AGRICOLA. В этой БД свыше 4 млн. записей с рефератами, отражающими мировой информационный поток. — <http://agricola.nal.usda.gov/>
2. AGRIS : International Information System for the Agricultural Sciences and Technology : Международная информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям. – <http://agris.fao.org/>
3. ScienceResearch.com: Поисковый портал. – <http://www.scienceresearch.com/scienceresearch/about.html>

Сайты и порталы по агроинженерному направлению

1. Все ГОСТы. – <http://vsegost.com/>
2. Каталог всех действующих в РФ ГОСТов. – <http://www.gostbaza.ru/>
3. Сборник нормативных материалов на работы, выполняемые машинно-технологическими станциями (МТС). – <http://library.sgau.ru/public/normatin.pdf>
4. Система научно-технической информации АПК России. – <http://snti.aris.ru/>

Журналы

1. Автосервис. – <http://панор.пф/journals/avtoservis/>
2. Самоходные машины и механизмы. – <http://панор.пф/journals/smm/>

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины (*).

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.

| № п/п | Вид учебного занятия | Наименование программного обеспечения | Функция программного обеспечения | | |
|-------|------------------------------|---|----------------------------------|--------------|-----------|
| | | | контроль | моделирующая | обучающая |
| 1 | Лабораторные занятия, лекции | PowerPoint, Word, ИСС "Кодекс"/"Техэксперт" | | | + |
| 2 | Самостоятельная работа | Internet Explorer, КОМПАС, Microsoft Excel, ИСС "Кодекс"/"Техэксперт" | | | + |
| 3 | Самостоятельная работа | eLearning server | + | + | + |
| 4 | Промежуточный контроль | АСТ-Тест | + | | |

6.3.2. Аудио- и видеопособия.

| № п/п | Вид пособия | Наименование |
|-------|-------------|---|
| 1. | Видеофильм. | Производство шарикоподшипников |
| 2. | Видеофильм. | Метрологический музей |
| 3. | Видеофильм. | Плоскопараллельные концевые меры длины. Штангенинструменты. |
| 4. | Видеофильм. | Инструменты и приборы для измерения углов и конусов. |
| 5. | Видеофильм. | Микрометрические инструменты. |
| 6. | Видеофильм. | Измерение наружной метрической резьбы |
| 7. | Видеофильм. | Измерение линейных величин относительным методом. Индикаторный нутромер. |

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.

| № п/п | Темы лекций, по которым подготовлены презентации |
|--------------------------|--|
| Раздел 1. Стандартизация | |
| 1. | Основные понятия о метрологии, стандартизации и сертификации в машиностроении и ремонтном деле |
| 2. | Основные понятия и определения норм взаимозаменяемости |
| 3. | Виды и системы посадок |
| 4. | ЕСДП: Единицы допуска, квалитеты, основное отклонение |
| 5. | Стандартизация отклонений формы и расположения поверхностей и осей деталей |
| 6. | Стандартизация шероховатость поверхностей. |
| 7. | Допуски и посадки подшипников качения. |
| 8. | Стандартизация шпоночных соединений. |
| 9. | Нормы точности шлицевых соединений. |
| 10. | Стандартизация точности резьбовых соединений. |
| 11. | Нормы взаимозаменяемости зубчатых колес. |
| 12. | Размерный анализ |
| 13. | Основы стандартизации |
| 14. | Параметрические ряды и ряды предпочтительных чисел |
| Раздел 2. Метрология | |
| 15. | Основные понятия о метрологии. |
| 16. | Погрешности измерения |
| 17. | Выбор средств измерения |
| 18. | Правовые основы обеспечения единства измерений |
| Раздел 3. Сертификация | |
| 19. | Основы сертификации продукции и услуг |
| 20. | Организационно-методические принципы сертификации в РФ |

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий | Перечень основного оборудования, приборов и материалов |
|-------|---|--|
| 1. | Лекционные аудитории (№109 м.к., №218 м.к., аудитории главного корпуса и модуля) | №109 м.к. и №218 м.к., а также аудитории главного корпуса и модуля, оснащенные: - видеопроекционным оборудованием для презентаций; - средствами звуковоспроизведения; - экраном; - выходом в локальную сеть и Интернет. Для проведения занятий лекционного типа используются учебно-наглядные пособия и тематические иллюстрации для соответствующей дисциплины в соответствии с учебным планом и рабочими программами дисциплин. |
| 2. | Аудитория для проведения лабораторных и практических занятий (№222 м.к.) | Штангенциркули: ШЦ 1-250-0,05 и ШЦ 1-125-0,1; штангенрейсмасс ШР-1 600/1600; меры плоскопараллельные концевые КЛ-1; набор приспособлений для концевых мер; набор угловых мер; угломеры: тип 1-1800 и тип 2-3200; угломер оптический УО-180; линейка синусная 0-450; микрометры гладкие МК 0-25 мм и МК 25-50 мм; глубиномер микрометрический 0-50 мм; нутромер микрометрический 75-575 мм; индикаторные нутромеры НИ 35-50 и НИ 50-100; резьбовые микрометры МВМ 0-25 и МВМ 25-50; тангенциальный зубомер; штангензубомер; рычажно-зубчатые скобы; комплекты плакатов. |
| 3. | Аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации (№219 м.к. и №321 м.к.) | 15 компьютеров в каждой аудитории с программой промежуточного и текущего тестирования AST-TestPlayer 3.1.3 |
| 4. | Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. №222 м.к.) | компьютер, принтер |
| 5. | Помещение для самостоятельной работы обучающихся (№219 м.к. и №321 м.к., читальный зал ауд. 232а, читальный зал научной библиотеки) | 50 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, с доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета, профессиональным базам данных ИСС "Кодекс"/"Техэксперт", Гарант, Консультант+, Компас, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу. |
| 6. | Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (лаборантские ауд. №306 м.к., отдел оперативного обеспечения учебного процесса ауд. 115а) | - компьютер, сканер, принтер; - специализированное оборудование для ремонта компьютеров и оргтехники |

**8. Междисциплинарные связи
Протокол**

согласования рабочей программы с другими дисциплинами

| Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование | Кафедра, с которой проводилось согласование | Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования |
|---|---|--|
| Конструкции наземных транспортно-технологических средств | Сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей | нет согласовано |
| Надежность механических систем | Эксплуатации транспортных и технологических машин | нет согласовано |
| | | |

Приложение 2
Лист периодических проверок рабочей программы

| Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность, подпись | Дата | Потребность в корректировке | Перечень пунктов, стр., разделов, требующих изменений |
|--|------------|--|---|
| Беляев А.Н., зав. кафедрой прикладной механики  | 30.08.2017 | Нет Рабочая программа актуализирована для 2017-2018 учебного года | нет |
| Беляев А.Н., зав. кафедрой прикладной механики  | 22.06.2018 | Нет Рабочая программа актуализирована для 2018-2019 учебного года | нет |
| Беляев А.Н., зав. кафедрой прикладной механики  | 22.05.2019 | Нет Рабочая программа актуализирована для 2019-2020 учебного года | нет |
| Беляев А.Н., зав. кафедрой прикладной механики  | 20.05.2020 | Да Рабочая программа актуализирована для 2020-2021 учебного года | п.6.1 |
| Беляев А.Н., зав. кафедрой прикладной механики  | 01.06.2021 | Нет Рабочая программа актуализирована для 2021-2022 учебного года | нет |
| | | | |