

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Филиал г. Миасс
Электротехнический



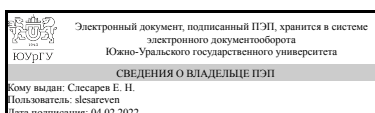
И. В. Войнов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.18 Метрология, стандартизация и сертификация
для направления 27.03.04 Управление в технических системах
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Техническая механика и естественные науки

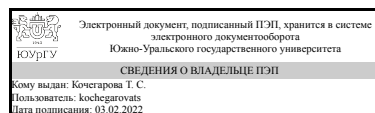
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.07.2020 № 871

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



Е. Н. Слесарев

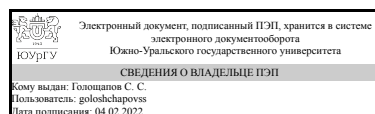
Разработчик программы,
старший преподаватель



Т. С. Кочегарова

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
к.техн.н., доц.



С. С. Голощапов

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов комплекса знаний об основах метрологии, стандартизации, сертификации, и качества наземных транспортно-технологических средств, а также о принципах нормирования требований к точности размеров, формы, расположения элементов деталей автомобилей и тракторов, допусках и посадках гладких цилиндрических соединений, основ взаимозаменяемости для различных типовых изделий и сборочных единиц. Задачи изучения дисциплины заключаются в освоении студентами основных положений, терминов и определений в области метрологии, стандартизации, сертификации; в области нормирования требований к точности и шероховатости и условных их обозначений в технической документации; получение определенных практических навыков в данной области. В ходе практических и лабораторных занятий полученные знания углубляются и закрепляются путем изучения конкретных методов и средств измерения, основополагающих стандартов, видов сертификации, методов обеспечения точности сборки наземных транспортных средств. В результате, наряду с общим представлением о метрологии, стандартизации и сертификации будущий дипломированный специалист должен овладеть информацией о современных методах и средствах измерения, нормативных документах в области стандартизации и сертификации.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина относится к циклу профессиональных дисциплин. Для успешного изучения дисциплины необходимы знания, приобретенные обучающимися в средней школе и при изучении дисциплин математического и естественно - научного цикла, таких как математика, физика, начертательная геометрия и инженерная графика, теоретическая механика, обеспечивающих следующие компетенции: способности представить современную картину мира на основе целостной системы и естественно - научных и математических знаний, ориентироваться в ценностях бытия, жизни, культуры (ОК - 1); владение культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке целей и выбору путей их достижения, умению анализировать логику рассуждений и высказываний (ОК - 7); способности самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развития социальных и профессиональных компетенций (ОК - 8); способности разрабатывать с использованием информационных технологий конструкторско - технологическую документацию для производства новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования (ПК - 16). Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» является базовой и предшествующей для таких дисциплин как: «Технология производства автомобиля и трактора», «Конструирование и расчет автомобиля и трактора», «Проектирование автомобиля и трактора».

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| | |
|---------------------------------|------------------------|
| Планируемые результаты освоения | Планируемые результаты |
|---------------------------------|------------------------|

| ОП ВО (компетенции) | обучения по дисциплине |
|---|---|
| ОПК-9 Способен выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств | Умеет: организовывать измерительный эксперимент и правильно выбрать измерительную технику для конкретных измерений, обоснованно выбирать допуски и посадки типовых соединений; решать задачи размерного анализа; обоснованно выбирать и применять соответствующие конкретной ситуации положения законодательных актов и основополагающих документов по метрологии, стандартизации, сертификации |
| ПК-1 Способен организовать метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления | Знает: законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения; нормативные и методические документы в области метрологии; принципы нормирования точности измерений; области применения методов измерений |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|--|--|
| 1.О.17 Теоретические основы электротехники, Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр) | 1.О.19 Информационные технологии, 1.О.24 Методы и средства измерений, 1.О.20 Теория автоматического управления |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина | Требования |
|--|--|
| 1.О.17 Теоретические основы электротехники | Знает: основные законы электротехники; методы расчета цепей; методы анализа моделей электротехнических устройств Умеет: формулировать задачи расчета параметров электрических цепей, применять специализированные знания для решения задач теоретического и прикладного характера, использовать основные законы электротехники при проведении экспериментальных исследований электротехнических устройств Имеет практический опыт: анализа электрических цепей во временной и частотной областях |
| Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр) | Знает: основные требования техники безопасности на производстве и рабочем месте; электробезопасность; пожарная безопасность; безопасность работы с электрооборудованием и инструментами Умеет: использовать методы и средства контроля и диагностики пригодные для практического применения, использовать текстовые редакторы, создавать несложные рисунки для оформления технической документации, оказывать первую помощь при |

| | |
|--|--|
| | поражении электрическим током; применять первичные средства пожаротушения, применять технические средства для выполнения экспериментов, осуществлять проверку технического состояния оборудования Имеет практический опыт: составления технических отчетов по результатам выполненных работ, обработки результатов эксперимента с применением информационных технологий, проведения монтажных работ электротехнического оборудования |
|--|--|

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|--|-------------|------------------------------------|--|
| | | Номер семестра | |
| | | 4 | |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 108 | 108 | |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | 48 | 48 | |
| Лекции (Л) | 16 | 16 | |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 16 | 16 | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 16 | 16 | |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i> | 53,75 | 53,75 | |
| с применением дистанционных образовательных технологий | 0 | | |
| Изучение раздела 6 - Стандартизация | 12 | 12 | |
| Изучение раздела 4 - Единая система допусков и посадок | 10 | 10 | |
| Изучение раздела 7 - Сертификация | 15,75 | 15.75 | |
| Изучение раздела 1 - Введение | 2 | 2 | |
| Изучение раздела 2 - Теоретические основы метрологии | 4 | 4 | |
| Изучение раздела 5 - Размерные цепи | 6 | 6 | |
| Изучение раздела 3 - Технические измерения | 4 | 4 | |
| Консультации и промежуточная аттестация | 6,25 | 6,25 | |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | зачет | |

5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|-----------|-----------------------------------|---|---|----|----|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Введение | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 2 | Теоретические основы метрологии | 4 | 4 | 0 | 0 |
| 3 | Технические измерения | 16 | 0 | 0 | 16 |
| 4 | Единая система допусков и посадок | 11 | 4 | 7 | 0 |
| 5 | Размерные цепи | 11 | 2 | 9 | 0 |

| | | | | | |
|---|----------------|---|---|---|---|
| 6 | Стандартизация | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 7 | Сертификация | 3 | 3 | 0 | 0 |

5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 1 | Введение | 1 |
| 1 | 2 | Теоретические основы метрологии Метрология и технические измерения. Понятие метрология. Единицы физических величин. Классификация средств измерений. Методы измерений. Основные метрологические показатели средств измерений. Суммарная погрешность измерения. Составляющие, входящие в суммарную погрешность. Влияние погрешности измерения на качество деталей. Выбор средств измерения в зависимости от точности размера поверхности. Повышение точности измерений | 1 |
| 2 | 2 | Составляющие, входящие в суммарную погрешность. Влияние погрешности измерения на качество деталей. Выбор средств измерения в зависимости от точности размера поверхности. Повышение точности измерений | 2 |
| 3 | 2 | Универсальные средства измерений: меры, штангенинструменты, микрометры, измерительные головки, оптиметры, измерительные машины, проекторы. Автоматические средства измерений | 1 |
| 4 | 4 | Единая система допусков и посадок Понятие о взаимозаменяемости и ее видах. Коэффициент взаимозаменяемости. Классификация отклонений геометрии реальной поверх-ности от номинальной. Влияние отклонений геометрических параметров поверхностей на эксплуатационные показатели качества машин | 2 |
| 5 | 4 | Допуски угловых размеров и способы их выражения. Степень точности угловых размеров. Конические соединения и посадки. Способы осевого фиксирования конусов при совместном и раздельном нормировании. Выбор допусков конусов | 2 |
| 7 | 5 | Размерные цепи | 1 |
| 8 | 5 | Расчет размерных цепей | 1 |
| 9 | 6 | Виды стандартов. Основные этапы разработки стандартов | 2 |
| 11 | 7 | Сертификация. Виды сертификации | 2 |
| 12 | 7 | Обязательная и добровольная сертификации | 1 |

5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 4 | Расчет допусков и посадок гладких цилиндрических соединений | 1 |
| 2 | 4 | Расчет посадок соединений с подшипниками качения | 2 |
| 3 | 4 | Расчет посадок шлицевых соединений | 2 |
| 4 | 4 | Расчет соединений с гарантированным натягом | 1 |
| 5 | 4 | Допуски и посадки резьбовых соединения | 1 |
| 5 | 5 | Размерные цепи | 1 |
| 6 | 5 | Виды размерных цепей. Виды расчетов размерных цепей | 2 |
| 7 | 5 | Расчет размерной цепи методом максимума-минимума | 2 |
| 8 | 5 | Расчет размерной цепи теоретико-вероятностным методом | 2 |
| 9 | 5 | Расчет размерной цепи методом пригонки | 2 |

5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 3 | Измерение линейных и диаметральных размеров деталей | 4 |
| 2 | 3 | Измерение резьб и угловых размеров | 4 |
| 3 | 3 | Измерение внутренних поверхностей | 2 |
| 4 | 3 | Измерение шероховатости поверхности | 2 |
| 5 | 3 | Измерения отклонения формы | 4 |

5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | | |
|--|--|---------|--------------|
| Подвид СРС | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Изучение раздела 6 - Стандартизация | | 4 | 12 |
| Изучение раздела 4 - Единая система допусков и посадок | | 4 | 10 |
| Изучение раздела 7 - Сертификация | Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация: Учеб. для вузов / Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе.- М.: Юрайт., 2012.-813 с. | 4 | 15,75 |
| Изучение раздела 1 - Введение | | 4 | 2 |
| Изучение раздела 2 - Теоретические основы метрологии | | 4 | 4 |
| Изучение раздела 5 - Размерные цепи | | 4 | 6 |
| Изучение раздела 3 - Технические измерения | | 4 | 4 |

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-мestr | Вид контроля | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учи-тыва-ется в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|-----|------------|---|--------------------|
| 1 | 4 | Текущий контроль | Контрольная работа | 1 | 10 | С каждым студентом проводится собеседование по заранее выполненной письменной контрольной работе. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Каждый правильный ответ соответствует 3 | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|-------------------------------------|---|----|--|-------|
| | | | | | | баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1. | |
| 2 | 4 | Текущий контроль | Защита лабораторных работ | 1 | 10 | С каждым студентом проводится собеседование по заранее выполненной письменной лабораторной работе. Лабораторная работа выполняется по темам и разделам, указанным выше. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ соответствует 3 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1. | зачет |
| 3 | 4 | Бонус | Участие в олимпиадах и конференциях | - | 5 | Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по темам дисциплины. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимально возможная величина бонус-рейтинга +15 %. | зачет |
| 4 | 4 | Промежуточная аттестация | Зачет | - | 20 | Зачет проводится в устной форме по билетам. Билет включает в себя 2 вопроса, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 0,5 часа. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 10 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 20. | зачет |

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|------------------------------|---|---|
| зачет | Зачет проводится в устной форме по билетам. Билет включает в себя 2 вопроса, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 0,5 часа. При оценивании | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

| | | |
|--|--|--|
| | <p>результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 10 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 20.</p> | |
|--|--|--|

6.3. Оценочные материалы

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ | | | |
|-------------|---|------|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| ОПК-9 | Умеет: организовывать измерительный эксперимент и правильно выбрать измерительную технику для конкретных измерений, обоснованно выбирать допуски и посадки типовых соединений; решать задачи размерного анализа; обоснованно выбирать и применять соответствующие конкретной ситуации положения законодательных актов и основополагающих документов по метрологии, стандартизации, сертификации | + | + | + | |
| ПК-1 | Знает: законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения; нормативные и методические документы в области метрологии; принципы нормирования точности измерений; области применения методов измерений | | + | | + |

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Метрология, стандартизация и сертификация : методические указания по изучению дисциплины и варианты контрольной работы /сост.: Е.С.Шапранова, Я.В.Высогорец, ; под ред. С.Г.Чиненова. - Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2010. - 23 с.
2. Любомудров, С.А. Метрология, стандартизация и сертификация : нормирование точности : учебник / С.А.Любомудров, А.А.Смирнов, С.Б.Тарасов. - М.: ИНФРА-М, 2015 .- 206 с. - (Высшее образование. Бакалавриат).

б) дополнительная литература:

1. Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст] : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. А. Сергеев, В. В. Терегеря. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2015
2. Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров/Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе. - 5-е изд., перераб. И доп. - М.:Изд-во Юрайт, 2012.-813 с.: ил. - (Серия: Бакалавр)
3. Сергеев, А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие /А.Г.Сергеев, В.В.Терегеря, М.В. Латышев. -- М.:Логос, 2001. - 536с.: ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. В.А. Горшков. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебное пособие. 2019

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. В.А. Горшков. Метрология, стандартизация и сертификация. Учебное пособие. 2019

Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|---------------------|---|---|
| 1 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Бастраков, В.М. Метрология: учебное пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. — 288 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/93227 |

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Консультант Плюс(31.07.2017)
2. -Стандартинформ(бессрочно)
3. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|------------|---|
| Лекции | 120 (4) | Макеты и стенды |
| Лабораторные занятия | 120 (4) | Автоматизированная измерительная система в комплекте с ПК; Двухкоординатная оптическая измерительная система в комплекте с ПК; Автоматизированный стенд для измерения шероховатости; Комплект измерительного оборудования: «Метрология. Технические измерения в машиностроении» |
| Практические занятия и семинары | 120 (4) | Макеты и стенды |