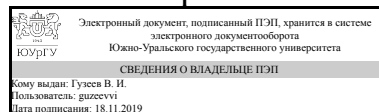


УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Машиностроения



В. И. Гузев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
к ОП ВО от 26.06.2019 №084-2297

дисциплины ДВ.1.10.01 Координатно-измерительная техника в машиностроении
для направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

уровень бакалавр тип программы Бакалавриат

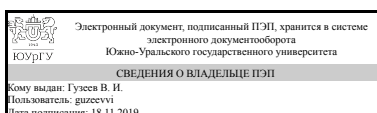
профиль подготовки Технология машиностроения

форма обучения заочная

кафедра-разработчик Технологии автоматизированного машиностроения

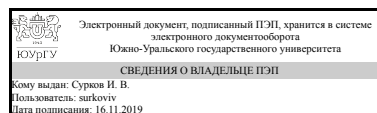
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2016 № 1000

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



В. И. Гузев

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



И. В. Сурков

1. Цели и задачи дисциплины

Приобретение теоретических и практических навыков, необходимых для установления, реализации и контроля выполнения норм, правил и требований к продукции (услуге), технологическому процессу её разработке, производства с помощью контрольно-измерительных машин с помощью средств вычислительной техники объектов, связанных с профессиональной деятельностью. Достижение названной цели предполагает решение следующих учебных задач дисциплины: 1) теоретический компонент: получить базовые представления о методах и средствах проведения размерного контроля деталей машин, испытаний и контроля объектов, связанных с профессиональной деятельности, о перспективах развития технологии автоматизации измерений, испытаний и контроля; 2) практический компонент: сформировать основные практические навыки в области применения контрольно-измерительных машин и других средств размерного контроля, контроля и испытаний объектов связанных с производственной деятельностью.

Краткое содержание дисциплины

Предмет и задачи курса. Геометрические допуски. Состав технических устройств контроля. Типы исполнения и структура КИМ. Щупы для КИМ. Средства измерения и контроля размеров и перемещений. Методы и средства контроля формы объектов. Погрешности результатов измерений испытаний и контроля при автоматизации. Автоматизация определения размерной точности деталей машин.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы) |
|--|--|
| ПК-2 способностью использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий | Знать:методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий |
| | Уметь:использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий |
| | Владеть:методами проектирования стандартных испытаний |
| ПК-4 способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с | Знать:средства технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации |
| | Уметь:участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учётом технологических, эксплуатационных, эстетических. |

| | |
|---|--|
| <p>применением необходимых методов и средств анализа</p> | <p>экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники</p> <p>Владеть:</p> |
| <p>ПК-6 способностью участвовать в организации процессов разработки и изготовления изделий машиностроительных производств, средств их технологического оснащения и автоматизации, выборе технологий, и указанных средств вычислительной техники для реализации процессов проектирования, изготовления, диагностирования и программных испытаний изделий</p> | <p>Знать: процессы разработки и изготовления изделий машиностроительных производств, средства их технологического оснащения и автоматизации</p> <p>Уметь: участвовать в организации процессов разработки и изготовления изделий машиностроительных производств, средств их технологического оснащения и автоматизации, выборе технологий, и средств вычислительной техники для реализации изготовления, диагностирования и программных испытаний изделий</p> <p>Владеть:</p> |
| <p>ПК-12 способностью выполнять работы по диагностике состояния динамики объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа</p> | <p>Знать: перечень работ по диагностике состояния динамики объектов машиностроительных производств</p> <p>Уметь:</p> <p>Владеть:</p> |
| <p>ПК-17 способностью участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции</p> | <p>Знать: методы и средства измерений, испытаний и контроля; техническое регулирование</p> <p>Уметь: определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов; устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля</p> <p>Владеть: навыками сбора и анализа исходных информационных данных для проектирования средств измерения, контроля и испытаний; практического освоения современных методов контроля, измерений, испытаний и управления качеством, эксплуатации контрольно-измерительных средств</p> |
| <p>ПК-18 способностью участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению</p> | <p>Знать: моделирование процессов и средств измерений, испытаний, контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования</p> <p>Уметь: выбирать средства измерений, испытаний контроля</p> <p>Владеть: навыками использования современных информационных технологий при проектировании средств и технологий метрологического обеспечения</p> |
| <p>ПК-22 способностью выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик изделий машиностроительных производств, анализировать их характеристику</p> | <p>Знать: методы и средства измерения эксплуатационных характеристик изделий машиностроительных производств</p> <p>Уметь: выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик изделий машиностроительных производств, анализировать их характеристику</p> <p>Владеть:</p> |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|--|---|
| В.1.07 Основы обеспечения качества, Б.1.11 Технологические процессы в машиностроении, В.1.10 Метрология, стандартизация и сертификация | Не предусмотрены |

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

| Дисциплина | Требования |
|--|--|
| В.1.10 Метрология, стандартизация и сертификация | Виды средств измерений. Технические измерения. Объекты и методы измерений, виды контроля. Основы метрологии. Основы стандартизации и сертификации. |
| В.1.07 Основы обеспечения качества | Контроль и испытания при обеспечении качества. Процесс и содержание управления качеством продукции. Общие функции обеспечения качества продукции. Специальные подсистемы обеспечения качества. |
| Б.1.11 Технологические процессы в машиностроении | Технологические процессы изготовления различных изделий. Размерный анализ. Режимы резания. Формообразование поверхностей деталей. |

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч.

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|--|-------------|------------------------------------|
| | | Номер семестра |
| | | 9 |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 72 | 72 |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | 8 | 8 |
| Лекции (Л) | 4 | 4 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 2 | 2 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 2 | 2 |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i> | 64 | 64 |
| Подготовка к практическим работам | 12 | 12 |
| Самостоятельное изучение некоторых тем дисциплины | 28 | 28 |
| Подготовка к лабораторным работам | 14 | 14 |
| Подготовка к зачету | 10 | 10 |
| Вид итогового 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 | Предмет и задачи курса. Геометрические допуски | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 2 | Состав технических устройств контроля. Типы исполнения и структура КИМ. Щупы для КИМ | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 3 | Средства измерения и контроля размеров и перемещений. Методы и средства контроля формы объектов | 3 | 1 | 2 | 0 |
| 4 | Погрешности результатов измерений испытаний и контроля при автоматизации. Автоматизация определения размерной точности деталей машин | 3 | 1 | 0 | 2 |

5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 1 | 1.1. Основные понятия. 1.2 Классификация средств измерений. 1.3 Погрешности измерений и характеристики средств измерений. 1.4. Виды измерений. 1.5. Методы измерений. 1.6. Виды контроля. 1.7. Виды испытаний. 2.1. Развитие геометрических допусков. 2.2. Допуски формы и расположения. 2.3. Алгоритмы анализа результатов измерения. 2.4. Позиционные допуски | 1 |
| 2 | 2 | 3.1. Информационные устройства. 3.2. Промежуточные преобразователи, приборы или вычислительные устройства. 3.3. Управляющие вычислительные устройства. 4.1. Типы исполнения и структура КИМ. 4.2. Щупы для КИМ. 4.3. Метрологическое обеспечение. 4.4. Программное обеспечение | 1 |
| 3 | 3 | 5.1. Механические средства измерения. 5.2. Оптико-механические средства измерения длины. 5.3. Пневматические методы контроля размеров. 5.4. Средства измерения линейных размеров с электрическим преобразованием. 6.1. Контроль плоскостности. 6.2. Технология измерения отклонений от круглости. 6.3. Контроль формы при помощи координатно-измерительной машины. 6.4. Особенности информационно-измерительных систем, оснащенных системой технического зрения | 1 |
| 4 | 4 | 7.1. Общие сведения о погрешности. 7.2. Источники погрешностей, расчёт погрешностей. 7.3. Метрологические характеристики средств измерения, испытаний и контроля. 7.4. Государственная система промышленных приборов и средств измерений. 8.1. Классификация средств измерений по определяющим признакам. 8.2. Датчики первичной информации и преобразователей измерения линейных и угловых приращений | 1 |

5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1 | 3 | Выбор методов и технических средств контроля для определения параметров точности | 2 |

5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 4 | Калибровка рабочих элементов автоматизированного измерительного комплекса | 2 |

5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | |
|---|---|--------------|
| Вид работы и содержание задания | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) | Кол-во часов |
| Подготовка к практическим работам | 1. Кирилловский, В. К. Современные оптические исследования и измерения Текст учеб. пособие для вузов по направлению "Оптотехника" и оптическим специальностям В. К. Кирилловский. - СПб. и др.: Лань, 2010. - 303 с. ил., табл. (гл. 2) 2. Кудасов, Ю. Б. Электрофизические измерения Текст учеб. пособие для вузов по направлению "Прикладные математика и физика" и др. Ю. Б. Кудасов. - М.: Физматлит, 2010. - 184 с. ил., табл. 22 см (гл. 2-6) | 12 |
| Самостоятельное изучение некоторых тем дисциплины | 1. Кирилловский, В. К. Современные оптические исследования и измерения Текст учеб. пособие для вузов по направлению "Оптотехника" и оптическим специальностям В. К. Кирилловский. - СПб. и др.: Лань, 2010. - 303 с. ил., табл. (гл. 4-6) 2. Кудасов, Ю. Б. Электрофизические измерения Текст учеб. пособие для вузов по направлению "Прикладные математика и физика" и др. Ю. Б. Кудасов. - М.: Физматлит, 2010. - 184 с. ил., табл. 22 см (гл. 6-13) | 28 |
| Подготовка к лабораторным работам | 1. Кудасов, Ю. Б. Электрофизические измерения Текст учеб. пособие для вузов по направлению "Прикладные математика и физика" и др. Ю. Б. Кудасов. - М.: Физматлит, 2010. - 184 с. ил., табл. 22 см (гл. 15) | 14 |
| Подготовка к зачету | 1. Кирилловский, В. К. Современные оптические исследования и измерения Текст учеб. пособие для вузов по направлению "Оптотехника" и оптическим специальностям В. К. Кирилловский. - СПб. и др.: Лань, 2010. - 303 с. ил., табл. (гл. 2, 4-6) 2. Кудасов, Ю. Б. Электрофизические измерения Текст учеб. пособие для вузов по направлению "Прикладные математика и физика" и др. Ю. Б. Кудасов. - М.: Физматлит, 2010. - 184 с. ил., табл. 22 см (гл. 2-13) | 10 |

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

| Инновационные формы учебных занятий | Вид работы (Л, ПЗ, ЛР) | Краткое описание | Кол-во ауд. часов |
|-------------------------------------|---------------------------------|---|-------------------|
| Компьютерная | Лекции | В лекционных занятиях используются видеоролики, показывающие симуляцию работы измерительной техники и отдельных ее элементов, что позволяет нагляднее и в замедленном виде отследить процесс контроля и последовательность операции | 2 |
| Разбор конкретных ситуаций | Практические занятия и семинары | На практических занятиях рассматриваются конкретные рабочие ситуации специалиста в области контрольно-измерительных машин, оснастки и технических измерений | 2 |

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

| Наименование разделов дисциплины | Контролируемая компетенция ЗУНы | Вид контроля (включая текущий) | №№ заданий |
|----------------------------------|--|--------------------------------|------------------|
| Все разделы | ПК-2 способностью использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий | зачет | Вопросы к зачету |
| Все разделы | ПК-4 способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа | зачет | Вопросы к зачету |
| Все разделы | ПК-6 способностью участвовать в организации процессов разработки и изготовления изделий машиностроительных | зачет | вопросы к зачету |

| | | | |
|-------------|--|-------|------------------|
| | производств, средств их технологического оснащения и автоматизации, выборе технологий, и указанных средств вычислительной техники для реализации процессов проектирования, изготовления, диагностирования и программных испытаний изделий | | |
| Все разделы | ПК-12 способностью выполнять работы по диагностике состояния динамики объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа | зачет | Вопросы к зачету |
| Все разделы | ПК-17 способностью участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции | зачет | Вопросы к зачету |
| Все разделы | ПК-18 способностью участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению | зачет | Вопросы к зачету |
| Все разделы | ПК-22 способностью выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик изделий машиностроительных производств, анализировать их характеристику | зачет | Вопросы к зачету |

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

| Вид контроля | Процедуры проведения и оценивания | Критерии оценивания |
|--------------|---|--|
| зачет | Зачет проходит в устной форме. Вопросы к зачету приведены в приложении. Положительное решение принимается, если студент ответил на все вопросы, заданные преподавателем, в противном случае - отрицательное решение | Зачтено: студент освоил все темы, вынесенные на зачет Не зачтено: студент не освоил все темы, вынесенные на зачет |

7.3. Типовые контрольные задания

| Вид контроля | Типовые контрольные задания |
|--------------|-----------------------------|
| зачет | |

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Кирилловский, В.К. Оптические измерения. Сборник задач. Часть 1. Измерение геометрических параметров. Учебно-методическое пособие к лабораторному практикуму по дисциплине «Оптические измерения». [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.К. Кирилловский, Т.В. Точилина. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2010. — 107 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

2. Кирилловский, В.К. Оптические измерения. Сборник задач. Часть 1. Измерение геометрических параметров. Учебно-методическое пособие к лабораторному практикуму по дисциплине «Оптические измерения». [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.К. Кирилловский, Т.В. Точилина. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2010. — 107 с.

Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование разработки | Наименование ресурса в электронной форме | Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ) |
|---|--|--|---|---|
| 1 | Основная литература | Кудасов, Ю. Б. Электрофизические измерения Текст учеб. пособие для вузов по направлению "Прикладные математика и физика" и др. Ю. Б. Кудасов. - М.: Физматлит, 2010. - 184 с. ил., табл. 22 см | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Интернет / Авторизованный |
| 2 | Дополнительная литература | Кирилловский, В. К. Современные оптические исследования и измерения Текст учеб. пособие для вузов по направлению "Оптотехника" и оптическим специальностям В. К. Кирилловский. - СПб. и др.: Лань, 2010. - 303 с. ил., табл. | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Интернет / Авторизованный |
| 3 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Кирилловский, В.К. Оптические измерения. Сборник задач. Часть 1. Измерение геометрических параметров. Учебно-методическое пособие к лабораторному практикуму по дисциплине «Оптические измерения». [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.К. Кирилловский, Т.В. Точилина. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2010. — 107 с. | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Интернет / Авторизованный |

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|------------|--|
| Практические занятия и семинары | 107 (1) | Измерительная машина I0tA – P, Прибор для настройки инструмента БВ4272, Проектор Plus Vision US-532, Мультимедийный компьютер Pentium-600, Координатно-измерительные машины с ЧПУ НИИК-701, Автоматизированный стенд для измерения шероховатости, АРМ инженера-метролога —Лабораторный комплекс «Автоматизация машиностроения» |
| Лабораторные занятия | 107 (1) | Измерительная машина I0tA – P, Прибор для настройки инструмента БВ4272, Проектор Plus Vision US-532, Мультимедийный компьютер Pentium-600, Координатно-измерительные машины с ЧПУ НИИК-701, Автоматизированный стенд для измерения шероховатости, АРМ инженера-метролога —Лабораторный комплекс «Автоматизация машиностроения» |