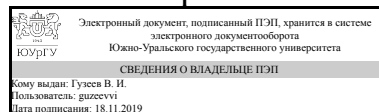


УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Машиностроения



В. И. Гузев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
к ОП ВО от 26.06.2019 №084-2297

дисциплины ДВ.1.10.02 Координатно-измерительные машины и технология измерения

для направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

уровень бакалавр тип программы Бакалавриат

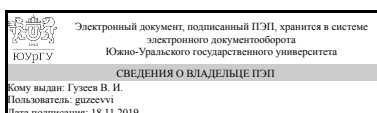
профиль подготовки Технология машиностроения

форма обучения заочная

кафедра-разработчик Технологии автоматизированного машиностроения

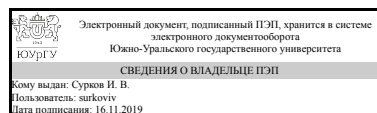
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2016 № 1000

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»