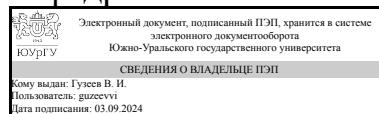


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



В. И. Гузев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.ПО.12.02 Координатно-измерительная техника в машиностроении
для направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

уровень Бакалавриат

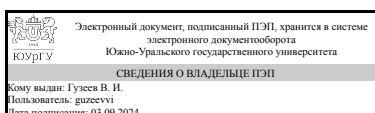
профиль подготовки Технологии цифрового машиностроения

форма обучения очная

кафедра-разработчик Технологии автоматизированного машиностроения

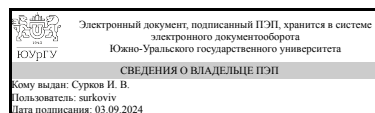
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1044

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 координатно-измерительных оборудования 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 с использованием координатного метода измерений; 2) практический компонент: сформировать основные практические навыки в области применения координатно-измерительных оборудования и других средств размерного контроля, контроля и испытаний объектов связанных с производственной деятельностью.

Краткое содержание дисциплины

Основы координатной метрологии. Основы метрологии и технических измерений. Термины и определения. Анализ традиционных средств и методов измерений линейно-угловых параметров. История развития координатно-измерительной техники. Основные понятия координатной метрологии. Оборудование и оснастка для координатных измерений. Особенности конструкций координатно-измерительного оборудования. Типовые компоновки координатно-измерительных машин и систем. Измерительные головки и измерительные наконечники для контактных измерений. Измерительные головки для бесконтактных измерений. Дополнительная оснастка, устройства автоматизации и механизации. Специализированная координатно-измерительная техника. Методическое и программное обеспечение для координатных измерений. Взаимосвязь измерительных систем координат. Калибровка измерительных головок и измерительных наконечников. Математическое базирование измеряемых деталей. Методика координатных измерений. Типовые стратегии координатных измерений. Математические модели для размерно-точностного анализа результатов координатных измерений. GD&T – инструмент для разработки и анализа размерно-точностных моделей деталей. Особенности программного обеспечения для координатных измерений. Обеспечение точности координатных измерений. Погрешность и неопределенность измерения. Поверка и калибровка координатно-измерительного оборудования. Компенсация погрешностей координатных измерений. Методика проектирования технологий координатных измерений. Этапы проектирования операций контроля на координатно-измерительном оборудовании. Критерии выбора оборудования и оснастки для координатных измерений. Технологии координатных измерений типовых деталей. Особенности координатных измерений деталей и инструментов со сложнопрофильными поверхностями.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

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

ОП ВО (компетенции)	обучения по дисциплине
ПК-1 Способен осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации	Знает: - Методы и средства измерений, испытаний и контроля; - Техническое регулирование; Умеет: - Определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов; - Устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля; Имеет практический опыт: - Сбора и анализа исходных информационных данных для проектирования средств измерения, контроля и испытаний; - Использования современных методов контроля, измерений, испытаний и управления качеством; - Эксплуатации контрольно-измерительных средств;
ПК-7 Способен разрабатывать конструкторскую и технологическую документацию в соответствии с ГОСТ, ЕСКД, ЕСТД, методики и технологические процессы измерений, испытаний, контроля изделий машиностроения, а также разрабатывать специализированные и выбирать универсальные средства измерения	Знает: - Методы и средства измерений, испытаний и контроля; - Техническое регулирование; Умеет: - Определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов; - Устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля; Имеет практический опыт: - Сбора и анализа исходных информационных данных для проектирования средств измерения, контроля и испытаний; - Использования современных методов контроля, измерений, испытаний и управления качеством; - Эксплуатации контрольно-измерительных средств;

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Производство металлорежущего инструмента, Технология механосборочного производства, Оборудование цифрового машиностроения, Основы технологии машиностроения, Технологии специализированных методов обработки, Современные инструментальные материалы в процессах резания, Процессы и операции формообразования, Метрология, стандартизация и сертификация, Электрофизические и электрохимические методы обработки, Проектный практикум, Режущий инструмент, Размерно-точностное проектирование, Проектный практикум по процессам формообразования	Технологическое обеспечение цифрового машиностроения, Проектный практикум по технологии машиностроения, Производственная практика (преддипломная) (8 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Оборудование цифрового машиностроения	Знает: - Основное технологическое оборудование, используемое в технологических процессах изготовления деталей машиностроения средней сложности, и принципы его работы; Умеет: - Определять возможности технологического оборудования; Имеет практический опыт: - Выбора технологического оборудования, необходимого для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения;
Процессы и операции формообразования	Знает: - Особенности и области применения процессов и операций формообразования;- Типовые технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения;- Методику расчета технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения; Умеет: – Назначать для заданного обрабатываемого материала оптимальные сочетания группы и марки инструментального материала, геометрические и конструктивные параметры режущего инструмента;– Выполнять расчёты величин силы и мощности резания, температуры в контакте «заготовка–инструмент–стружка», стойкости и расхода режущих инструментов, шероховатости и других показателей качества обработанной поверхности;- Рассчитывать технологические режимы операций изготовления деталей машиностроения; Имеет практический опыт: - Практического использования теоретических положений и практических рекомендаций по процессам и операциям формообразования;- Установления технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения;
Электрофизические и электрохимические методы обработки	Знает: - Специфику технологических процессов ЭХМО; - Специфику технологических процессов ЭФМО; - Факторы, влияющие на процесс ЭХФМО; - Оборудование и инструменты, применяемые при ЭХФМО; - Методику и специфику расчетов технологических режимов для обработки заготовок с применением ЭХФМО; , - Специфику технологических процессов ЭХМО;- Специфику технологических процессов ЭФМО;- Факторы, влияющие на процесс ЭХФМО;- Оборудование и инструменты, применяемые при ЭХФМО;- Методику и специфику расчетов

	технологических режимов для обработки заготовок с применением ЭХФМО; Умеет: - Выбирать методы обработки и оборудование при разработке технологических процессов изготовления изделий машиностроения с применением ЭХФМО; , - Выбирать методы обработки и оборудование при разработке технологических процессов изготовления изделий машиностроения с применением ЭХФМО; Имеет практический опыт: - Разработки операционно-маршрутной технологии изготовления изделий машиностроения на участке ЭХФМО; - Назначения режимов ЭХФМО для изготовления изделий машиностроения; - Разработки технологических переходов изготовления изделий с использованием ЭХФМО; , - Разработки операционно-маршрутной технологии изготовления изделий машиностроения на участке ЭХФМО;- Назначения режимов ЭХФМО для изготовления изделий машиностроения;- Разработки технологических переходов изготовления изделий с использованием ЭХФМО;
Технологии специализированных методов обработки	Знает: - Специализированные методы обработки;- Факторы, влияющие на процессы специализированных методов обработки;- Оборудование и инструменты, применяемые при специализированных методах обработки;- Методику и специфику расчетов технологических режимов для обработки заготовок с применением специализированных методов обработки; , - Специализированные методы обработки; - Факторы, влияющие на процессы специализированных методов обработки; - Оборудование и инструменты, применяемые при специализированных методах обработки; - Методику и специфику расчетов технологических режимов для обработки заготовок с применением специализированных методов обработки; Умеет: - Выбирать методы обработки и оборудование при разработке технологических процессов изготовления изделий машиностроения с применением специализированных методов обработки; , - Выбирать методы обработки и оборудование при разработке технологических процессов изготовления изделий машиностроения с применением специализированных методов обработки; Имеет практический опыт: - Разработки операционно-маршрутной технологии изготовления изделий машиностроения на участке специализированных методов обработки;- Назначения режимов специализированных методов обработки для изготовления изделий

	машиностроения;- Разработки технологических переходов изготовления изделий с использованием специализированных методов обработки; , - Разработки операционно-маршрутной технологии изготовления изделий машиностроения на участке специализированных методов обработки; - Назначения режимов специализированных методов обработки для изготовления изделий машиностроения; - Разработки технологических переходов изготовления изделий с использованием специализированных методов обработки;
Метрология, стандартизация и сертификация	Знает: - Основы разработки документации в области машиностроительных производств, оформления законченных проектно-конструкторских работ; , - Основы разработки документации в области машиностроительных производств, оформления законченных проектно-конструкторских работ; Умеет: - Использовать стандарты и другую нормативную документацию при оценке и контроле качества и сертификации изделий, работ и услуг; , - Использовать стандарты и другую нормативную документацию при оценке и контроле качества и сертификации изделий, работ и услуг; Имеет практический опыт: - Участия в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; , - Участия в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
Технология механосборочного производства	Знает: - проблемы современного механосборочного производства;- основные закономерности формирования структуры машиностроительных предприятий;- структуру и содержание различных производств, технической документации, используемой для описания технологических процессов изготовления и сборки машиностроительных изделий. Умеет: - анализировать процессы изготовления машиностроительных изделий требуемого качества на различных этапах производства;- структурировать различные варианты решения технологических проблем действующего производства;- формировать технологическую документацию под действующее оборудование, оснастку, режущий инструмент. Имеет практический опыт: - владения методами оценки качества спроектированного производства для обеспечения наименьших затрат общественного труда;- владения навыками работы с технической

	документацией на всех этапах конструкторско-технологической подготовки механосборочного производства;- владения навыками проведения испытаний по контролю эксплуатационных показателей готовых изделий.
Размерно-точностное проектирование	Знает: - Методики расчетов погрешностей обработки заготовок и сборки изделий;; - Характеристики видов заготовок деталей машиностроения; - Технологические факторы, влияющие на точность обработки поверхностей деталей машиностроения;- Принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок;; - Характеристики видов заготовок деталей машиностроения;- Технологические факторы, влияющие на точность обработки поверхностей деталей машиностроения;- Принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок; Умеет: - Производить точностные расчеты операций изготовления деталей;- Применять программное обеспечение для выполнения расчетов и оформления документации;; - Устанавливать основные требования к проектируемым заготовкам деталей машиностроения; - Выбирать схемы базирования заготовок деталей машиностроения; - Рассчитывать погрешности обработки при выполнении операций изготовления деталей машиностроения; - Рассчитывать припуски на обработку поверхностей деталей машиностроения; , - Устанавливать основные требования к проектируемым заготовкам деталей машиностроения;- Выбирать схемы базирования заготовок деталей машиностроения;- Рассчитывать погрешности обработки при выполнении операций изготовления деталей машиностроения;- Рассчитывать припуски на обработку поверхностей деталей машиностроения; Имеет практический опыт: - Выявления причин, вызывающих погрешности изготовления деталей;- Разработки методик обеспечения качества изготавливаемых изделий;; - Разработки технических заданий на проектирование заготовок деталей машиностроения; - Расчета точности обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения; - Установления значений припусков на обработку поверхностей деталей машиностроения;- Установления значений промежуточных размеров, обеспечиваемых при обработке поверхностей деталей машиностроения, - Разработки технических заданий на проектирование заготовок деталей машиностроения;- Расчета точности обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения;- Установления значений

	припусков на обработку поверхностей деталей машиностроения;- Установления значений промежуточных размеров, обеспечиваемых при обработке поверхностей деталей машиностроения.
Проектный практикум	Знает: - Реальную практическую деятельность предприятия;– Техничко-экономические показатели и критерии работоспособности оборудования машиностроительных производств, классификацию оборудования инструментов, оснастки; Умеет: – Выбирать рациональные технологические решения при изготовлении продукции машиностроения, инструменты, эффективное оборудование;– Осуществлять поиск информации по полученному заданию, сбор, анализ данных, необходимых для решения поставленных технических и технологических задач; Имеет практический опыт: - Выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции;– Наладки, настройки регулировки, обслуживания технических средств и систем управления.
Режущий инструмент	Знает: – Основные конструктивно-геометрические параметры режущего инструмента;– Критерии выбора или проектирования параметров инструмента;– Направления совершенствования конструкций инструмента;, – Основные конструктивно-геометрические параметры режущего инструмента;– Критерии выбора или проектирования параметров инструмента;– Направления совершенствования конструкций инструмента; Умеет: - Устанавливать основные требования к специальным металлорежущим инструментам, используемым для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения;, - Устанавливать основные требования к специальным металлорежущим инструментам, используемым для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения; Имеет практический опыт: - Выбора стандартных инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения;- Разработки технических заданий на проектирование специальных металлорежущих инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения;, - Выбора стандартных инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей

	машиностроения;- Разработки технических заданий на проектирование специальных металлорежущих инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения;
Проектный практикум по процессам формообразования	Знает: - Особенности и области применения процессов и операций формообразования;- Типовые технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения;- Методику расчета технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения; Умеет: – Назначать для заданного обрабатываемого материала оптимальные сочетания группы и марки инструментального материала, геометрические и конструктивные параметры режущего инструмента;– Выполнять расчёты величин силы и мощности резания, температуры в контакте «заготовка–инструмент–стружка», стойкости и расхода режущих инструментов, шероховатости и других показателей качества обработанной поверхности;- Рассчитывать технологические режимы операций изготовления деталей машиностроения; Имеет практический опыт: - Практического использования теоретических положений и практических рекомендаций по процессам и операциям формообразования;- Установления технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения;
Основы технологии машиностроения	Знает: - Основные закономерности процесса изготовления машиностроительных изделий;- Принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок;- Технологические факторы, влияющие на точность обработки поверхностей деталей машиностроения;- Методику расчета норм времени; Умеет: - Применять технологические методы обеспечения требуемых эксплуатационных качеств деталей машин, выявлять закономерности и связи, проявляющиеся при проектировании технологических процессов;- Устанавливать по марке материала технологические свойства материалов деталей машиностроения;- Определять тип производства на основе анализа программы выпуска деталей машиностроения;- Выбирать схемы базирования заготовок деталей машиностроения;- Выбирать схемы закрепления заготовок деталей машиностроения;- Рассчитывать погрешности обработки при выполнении операций изготовления деталей машиностроения;- Нормировать технологические операции изготовления деталей машиностроения;- Оформлять технологическую

	документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей машиностроения; Имеет практический опыт: - Определения технологических свойств материала деталей машиностроения; - Выбора схемы базирования и закрепления заготовок деталей машиностроения;- Установления требуемых сил закрепления заготовок деталей машиностроения;- Расчета точности обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения;- Установления норм времени на технологические операции изготовления деталей машиностроения;- Оформления технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения;
Современные инструментальные материалы в процессах резания	Знает: - Ассортимент современных инструментальных материалов, их эксплуатационные свойства;- Основные критерии выбора инструментальных материалов;; - Ассортимент современных инструментальных материалов, их эксплуатационные свойства;- Основные критерии выбора инструментальных материалов; Умеет: - Оценивать и прогнозировать поведение инструментальных материалов на основе анализа условий производства и эксплуатации изделия из него;- Обоснованно и правильно выбирать материал в соответствии с требованиями нормативно-технической документации;; - Оценивать и прогнозировать поведение инструментальных материалов на основе анализа условий производства и эксплуатации изделия из него;- Обоснованно и правильно выбирать материал в соответствии с требованиями нормативно-технической документации; Имеет практический опыт: - Рационального выбора инструментальных материалов для производства изделий и эффективного осуществления технологических процессов;; - Рационального выбора инструментальных материалов для производства изделий и эффективного осуществления технологических процессов;
Производство металлорежущего инструмента	Знает: конструктивные элементы, геометрические параметры, назначение режущих инструментов; современные методы изготовления, термической обработки, контроля режущих инструментов Умеет: разрабатывать рабочие чертежи режущих инструментов; составлять технологию механической обработки режущих инструментов; назначать оборудование, рассчитывать режимы резания, составлять управляющие программы обработки, разрабатывать схемы контроля режущих инструментов Имеет практический опыт:

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
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	53,75	53,75
Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов, подготовка к защите лабораторных работ	16	16
Подготовка к практическим работам, выполнение комплекса контрольно-практических заданий (КПЗ), оформление пояснительной записки к КПЗ, подготовка к защите КПЗ	20	20
Самостоятельное изучение некоторых тем дисциплины	9,75	9,75
Подготовка к зачету	8	8
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	Метрологическое обеспечение автоматизированного машиностроительного производства. Основы координатной метрологии	10	4	2	4
2	Оборудование и оснастка для координатных измерений	13	6	3	4
3	Методическое и программное обеспечение для координатных измерений	15	3	6	6
4	Обеспечение точности координатных измерений	4	1	1	2
5	Методика проектирования технологий координатных измерений	6	2	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	1.1. Основы метрологии и технических измерений. Термины и определения. 1.2. Анализ традиционных средств и методов измерений линейно-угловых параметров.	2
2	1	1.3. Принципы координатных измерений. 1.4. История развития координатно-измерительной техники. 1.5. Основные понятия координатной метрологии.	2

3	2	2.1. Особенности конструкций координатно-измерительного оборудования. 2.2. Типовые компоновки координатно-измерительных машин и систем.	2
4	2	2.3. Измерительные головки и измерительные наконечники для контактных измерений. 2.4. Измерительные головки для бесконтактных измерений.	2
5	2	2.5. Дополнительная оснастка, устройства автоматизации и механизации. 2.6. Специализированная координатно-измерительная техника.	2
6	3	3.1. Взаимосвязь измерительных систем координат. 3.2. Методика координатных измерений. 3.3. GD&T – инструмент для разработки и анализа размерно-точностных моделей деталей. 3.4. Особенности программного обеспечения для координатных измерений.	3
7	4	4. Обеспечение точности координатных измерений.	1
8	5	5. Методика проектирования технологий координатных измерений.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Анализ традиционных средств и методов измерений линейно-угловых параметров. Выбор методов и технических средств контроля для определения параметров точности типовых деталей.	2
2	2	Критерии выбора оборудования и оснастки для координатных измерений.	3
3	3	Типовые стратегии координатных измерений геометрических элементов деталей. Математические модели для размерно-точностного анализа результатов координатных измерений.	3
4	3	Особенности программного обеспечения для координатных измерений. Разработка методики координатных измерений размерно-точностных параметров деталей. Разработка управляющей программы и виртуальное измерение массива координат точек на CAD-модели, Анализ результатов координатных измерений, расчет заданных геометрических параметров и оформление протокола результатов контроля.	3
5	4	Обеспечение точности координатных измерений.	1
6	5	Особенности разработки конструкторско-технологической документации в соответствии с требованиями российской и международной нормативной базы в области GD&T для обеспечения однозначности результатов координатных измерений. Этапы проектирования операций контроля на координатно-измерительном оборудовании. Технологии координатных измерений типовых деталей.	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
Цикл лабораторных работ №1	1	Ручные автоматизированные средства измерения с цифровыми отсчетными устройствами: базовые возможности, конструктивные особенности. Информационно-измерительные и управляющие системы на основе ручных автоматизированных средств измерения и специализированное метрологическое программное обеспечение для контроля типовых деталей машиностроения	4
Цикл лабораторных работ №2-1	2	Оборудование для координатных измерений геометрических параметров типовых деталей	4

Цикл лабораторных работ №2-2	3	Методическое и программное обеспечение для координатных измерений геометрических параметров типовых деталей	6
Цикл лабораторных работ №6	4	Погрешность координатно-измерительного оборудования, неопределенность процессов измерения	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС	
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс
Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов, подготовка к защите лабораторных работ	Этингоф, М.И. Приборы для линейных измерений: Учебное пособие. [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — М. : Инфра-М, 2021. — 264 с. https://znanium.com/catalog/document?id=377863 Зубарев Ю. М., Косаревский С. В. Автоматизация координатных измерений в машиностроении - Издательство Лань, 2021 160 с. https://e.lanbook.com/book/179615 Канал "ЧелябНИИконтроль" с обучающими видео примерами: https://www.youtube.com/channel/UCzTGaBt-qX5D-zY4tOcTevw/videos?view=0&sort=dd&shelf_id=0 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. Руководство по эксплуатации для двухкоординатной оптической измерительной системы (ДОИС): https://drive.google.com/file/d/1InjhL0lhFskEP_n3nKcwvWTTfDW2a4AZ/view?usp=sharing Статья Сурков И.В. и др. с описанием применения системы "технического зрения" для измерения геометрических параметров деталей и инструментов: https://drive.google.com/file/d/1xi4KTNUcipL6e0w6eKgtFFYQSBhgqNrI/view?usp=sharing Руководство по эксплуатации для учебной КИМ НИИК-701: https://drive.google.com/file/d/1dwduBtU_z0Z2EJNMgunw9F_nSAcLnhq8/view?usp=sharing Руководство пользователя ПО «ТЕХНОКоорд»: https://drive.google.com/file/d/1N3TCYPsEE9MHwzYnTvB2RmSAZX4fIV9/view?usp=sharing
Подготовка к практическим работам, выполнение комплекса контрольно-практических заданий (КПЗ), оформление пояснительной записки к КПЗ, подготовка к защите КПЗ	Николаева, Е. В. Принципы построения и программирования современных средств измерения на базе координатно-измерительных машин : учебное пособие / Е. В. Николаева, А. С. Молодцов. — Омск : ОмГТУ, 2019. — 79 с. — ISBN 978-5-8149-2964-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/149139 Этингоф, М.И. Приборы для линейных измерений: Учебное пособие. [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — М. : Инфра-М, 2021. — 264 с. https://znanium.com/catalog/document?id=377863 Зубарев Ю. М., Косаревский С. В. Автоматизация координатных измерений в машиностроении - Издательство Лань, 2021 160 с. https://e.lanbook.com/book/179615 Варепов, Л. Г. Технические измерения и контроль геометрических параметров деталей : учебное пособие / Л. Г. Варепов, В. В. Пшеничников, Д. Б. Мартемьянов. — Омск : ОмГТУ, 2017. — 148 с. — ISBN 978-5-8149-2565-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/149072 Канал "ЧелябНИИконтроль" с обучающими видео примерами: https://www.youtube.com/channel/UCzTGaBt-qX5D-zY4tOcTevw/videos?view=0&sort=dd&shelf_id=0 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. Руководство по эксплуатации для двухкоординатной оптической измерительной системы (ДОИС): https://drive.google.com/file/d/1InjhL0lhFskEP_n3nKcwvWTTfDW2a4AZ/view?usp=sharing Статья Сурков И.В. и др. с описанием применения системы "технического зрения" для

	измерения геометрических параметров деталей и инструментов: https://drive.google.com/file/d/1xi4KTNUcipL6e0w6eKgtFFYQSbhqgNrI/view?usp=sharing Руководство по эксплуатации для учебной КИМ НИИК-701: https://drive.google.com/file/d/1dwduBtU_z0Z2EJNMgunw9F_nSAcLnhq8/view?usp=sharing Руководство пользователя ПО «ТЕХНОкоорд»: https://drive.google.com/file/d/1N3TCYPsEE9MHwzYnTvB2RmSAZX4fIIV9/view?usp=sharing Информационная система Стандартиформ База данных ВИНИТИ РАН
Самостоятельное изучение некоторых тем дисциплины	Николаева, Е. В. Принципы построения и программирования современных средств измерения на базе координатно-измерительных машин : учебное пособие / Е. В. Николаева, А. С. Молодцов. — Омск : ОмГТУ, 2019. — 79 с. — ISBN 978-5-8149-2964-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/149139 Этингер, М.И. Приборы для линейных измерений: Учебное пособие. [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — М. : Инфра-М, 2019. — 264 с. https://znanium.com/catalog/document?id=377863 Зубарев Ю. М., Косаревский С. Автоматизация координатных измерений в машиностроении - Издательство Лань, 2021. — 160 с. https://e.lanbook.com/book/179615 Канал "ЧелябНИИконтроль" с обучающими видеоприимерами: https://www.youtube.com/channel/UCzTGaBt-qX5D-zY4tOcTevw/videos?view=0&sort=dd&shelf_id=0 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. Статья Сурков И.В. и др. с описанием применения системы "технического зрения" для измерения геометрических параметров деталей и инструментов: https://drive.google.com/file/d/1xi4KTNUcipL6e0w6eKgtFFYQSbhqgNrI/view?usp=sharing Информационная система Стандартиформ База данных ВИНИТИ РАН
Подготовка к зачету	Николаева, Е. В. Принципы построения и программирования современных средств измерения на базе координатно-измерительных машин : учебное пособие / Е. В. Николаева, А. С. Молодцов. — Омск : ОмГТУ, 2019. — 79 с. — ISBN 978-5-8149-2964-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/149139 Этингер, М.И. Приборы для линейных измерений: Учебное пособие. [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — М. : Инфра-М, 2019. — 264 с. https://znanium.com/catalog/document?id=377863 Зубарев Ю. М., Косаревский С. Автоматизация координатных измерений в машиностроении - Издательство Лань, 2021. — 160 с. https://e.lanbook.com/book/179615 Канал "ЧелябНИИконтроль" с обучающими видеоприимерами: https://www.youtube.com/channel/UCzTGaBt-qX5D-zY4tOcTevw/videos?view=0&sort=dd&shelf_id=0 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. Руководство по эксплуатации для двухкоординатной оптической измерительной системы (ДОИС): https://drive.google.com/file/d/1InjHL0lhFskEP_n3nKcwwTTFdW2a4AZ/view?usp=sharing Статья Сурков И.В. и др. с описанием применения системы "технического зрения" для измерения геометрических параметров деталей и инструментов: https://drive.google.com/file/d/1xi4KTNUcipL6e0w6eKgtFFYQSbhqgNrI/view?usp=sharing Руководство по эксплуатации для учебной КИМ НИИК-701: https://drive.google.com/file/d/1dwduBtU_z0Z2EJNMgunw9F_nSAcLnhq8/view?usp=sharing Руководство пользователя ПО «ТЕХНОкоорд»: https://drive.google.com/file/d/1N3TCYPsEE9MHwzYnTvB2RmSAZX4fIIV9/view?usp=sharing Информационная система Стандартиформ База данных ВИНИТИ РАН

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

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-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	7	Текущий контроль	Защита лабораторных работ по Циклу № 1	1	5	Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - приведены методики измерений заданных геометрических параметров, выполнены все необходимые расчеты – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балл Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия (за весь цикл) – 1.	зачет
2	7	Текущий контроль	Защита лабораторных работ по Циклу № 2-1	1	5	Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - приведены методики измерений заданных геометрических параметров, выполнены все необходимые расчеты – 1 балл	зачет

						- выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балл Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия (за весь цикл) – 1.	
3	7	Текущий контроль	Защита лабораторных работ по Циклу № 2-2	2	5	Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - приведены методики измерений заданных геометрических параметров, выполнены все необходимые расчеты – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1 балл Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия (за весь цикл) – 2.	зачет
4	7	Текущий контроль	Защита лабораторных работ по Циклу № 6	0,5	5	Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы (задаются 2 вопроса). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): - приведены методики измерений заданных геометрических параметров, выполнены все необходимые расчеты – 1 балл - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - оформление работы соответствует требованиям – 1 балл - правильный ответ на один вопрос – 1	зачет

						балл Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия (за весь цикл) – 0,5.	
5	7	Текущий контроль	Контрольно-практическое задание № 1	1	10	Проверка контрольно-практического задания (КПЗ) осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. КПЗ должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии начисления баллов (за каждое контрольно-практическое задание): - расчетная и графическая части выполнены верно – 10 баллов - расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8 баллов - расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 6 баллов - в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 4 балла - в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 2 балла - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия (за каждое контрольно-практическое задание) – 1.	зачет
6	7	Текущий контроль	Контрольно-практическое задание № 2	1	10	Проверка контрольно-практического задания (КПЗ) осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. КПЗ должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии начисления баллов (за каждое контрольно-практическое задание): - расчетная и графическая части выполнены верно – 10 баллов - расчетная и графическая части	зачет

						выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8 баллов - расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 6 баллов - в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 4 балла - в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 2 балла - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия (за каждое контрольно-практическое задание) – 1.	
7	7	Текущий контроль	Контрольно-практическое задание № 3	1	10	Проверка контрольно-практического задания (КПЗ) осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. КПЗ должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии начисления баллов (за каждое контрольно-практическое задание): - расчетная и графическая части выполнены верно – 10 баллов - расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8 баллов - расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 6 баллов - в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 4 балла - в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 2 балла - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия (за каждое контрольно-практическое задание) – 1.	зачет
8	7	Текущий контроль	Контрольно-практическое задание № 4	1	10	Проверка контрольно-практического задания (КПЗ) осуществляется по окончании изучения соответствующего	зачет

					раздела дисциплины. КПЗ должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии начисления баллов (за каждое контрольно-практическое задание): - расчетная и графическая части выполнены верно – 10 баллов - расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8 баллов - расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 6 баллов - в расчетной части есть замечания, метод выполнения графической части выбран верный – 4 балла - в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 2 балла - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия (за каждое контрольно-практическое задание) – 1.		
9	7	Текущий контроль	Контрольно-практическое задание № 5	0,4	10	Проверка контрольно-практического задания (КПЗ) осуществляется по окончании изучения соответствующего раздела дисциплины. КПЗ должны быть выполнены и оформлены в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии начисления баллов (за каждое контрольно-практическое задание): - расчетная и графическая части выполнены верно – 10 баллов - расчетная и графическая части выполнены верно, но имеются недочеты не влияющие на конечный результат – 8 баллов - расчетная часть выполнена верно, в графической части есть замечания – 6 баллов - в расчетной части есть замечания, метод	зачет

						выполнения графической части выбран верный – 4 балла - в расчетной и графической частях есть грубые замечания, но ход выполнения верен – 2 балла - работа не представлена или содержит грубые ошибки – 0 баллов Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия (за контрольно-практическое задание № 5) – 0,4.	
10	7	Промежуточная аттестация	Зачет	-	40	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Зачёт проводится письменно в 2 этапа. 1 этап: решение 2-х практических задач. 2 этап: письменный ответ на 2 теоретических вопроса, собеседование с дополнительными вопросами. Критерии оценивания зачёта: Правильное решение 2-х задач на 1 этапе. Полное раскрытие в письменном ответе заданных на 2 этапе теоретических вопросов, четкие правильные ответы на дополнительные вопросы при собеседовании - 40 баллов. Правильное решение 2-х задач на 1 этапе. Полное раскрытие в письменном ответе одного из заданных на 2 этапе теоретических вопросов, неполное раскрытие или отсутствие ответа на второй теоретический вопрос, нечеткие формулировки и неправильные ответы на дополнительные вопросы при собеседовании - 30 баллов. Правильное решение 2-х задач на 1 этапе. Неполное раскрытие в письменном ответе или отсутствие ответа на оба заданных на 2 этапе теоретических вопросов, нечеткие формулировки и неправильные ответы на дополнительные вопросы при собеседовании. Или правильное решение одной из задач на 1 этапе. Полное раскрытие в письменном ответе заданных на 2 этапе теоретических вопросов, четкие правильные ответы на дополнительные вопросы при собеседовании - 20 баллов. Неправильное решение 2-х задач на 1 этапе. До 2-го этапа экзаменуемый не допускается. Или правильное решение одной из задач на 1 этапе. Неполное раскрытие в письменном ответе или отсутствие ответа на оба заданных на 2 этапе теоретических вопросов, нечеткие	зачет

					формулировки и неправильные ответы на дополнительные вопросы при собеседовании - 0 баллов.	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Зачёт проводится письменно в 2 этапа. 1 этап: решение 2-х практических задач. 2 этап: письменный ответ на 2 теоретических вопроса, собеседование с дополнительными вопросами.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК-1	Знает: - Методы и средства измерений, испытаний и контроля; - Техническое регулирование;	+			+	+	+	+	+		+
ПК-1	Умеет: - Определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов; - Устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля;	+	+		+	+	+	+	+		+
ПК-1	Имеет практический опыт: - Сбора и анализа исходных информационных данных для проектирования средств измерения, контроля и испытаний; - Использования современных методов контроля, измерений, испытаний и управления качеством; - Эксплуатации контрольно-измерительных средств;	+	+	+	+	+	+	+	+		+
ПК-7	Знает: - Методы и средства измерений, испытаний и контроля; - Техническое регулирование;					+	+	+	+		+
ПК-7	Умеет: - Определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов; - Устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля;						+	+	+		+
ПК-7	Имеет практический опыт: - Сбора и анализа исходных информационных данных для проектирования средств измерения, контроля и испытаний; - Использования современных методов контроля, измерений, испытаний и управления качеством; - Эксплуатации контрольно-измерительных средств;						+	+	+		+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. 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:
Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Кирилловский, В. К. Оптические измерения. Сборник задач : учебно-методическое пособие / В. К. Кирилловский, Т. В. Точилина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, [б. г.]. — Часть 1 : Измерение геометрических параметров — 2015. — 107 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91564> (дата обращения: 09.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Кирилловский, В. К. Оптические измерения. Сборник задач : учебно-методическое пособие / В. К. Кирилловский, Т. В. Точилина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, [б. г.]. — Часть 1 : Измерение геометрических параметров — 2015. — 107 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91564> (дата обращения: 09.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кудасов, Ю. Б. Электрофизические измерения : учебное пособие / Ю. Б. Кудасов. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2010. — 184 с. — ISBN 978-5-9221-1103-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/2219 (дата обращения: 09.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кирилловский, В. К. Современные оптические исследования и измерения : учебное пособие / В. К. Кирилловский. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-0989-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167816 (дата обращения: 09.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кирилловский, В. К. Оптические измерения. Сборник задач : учебно-методическое пособие / В. К. Кирилловский, Т. В. Точилина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, [б. г.]. — Часть 1 : Измерение геометрических параметров — 2015. — 107 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/91564 (дата обращения: 09.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства	Зубарев Ю. М., Косаревский С. В. Автоматизация координатных измерений в машиностроении - Издательство Лань, 2021. - 160 с. https://e.lanbook.com/book/179615

		Лань	
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Этингоф, М.И. Приборы для линейных измерений: Учебное пособие. [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — М. : Инфра-М, 2021. — 264 с. https://znanium.com/catalog/document?id=377863
6	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Николаева, Е. В. Принципы построения и программирования современных средств измерения на базе координатно-измерительных машин : учебное пособие / Е. В. Николаева, А. С. Молодцов. — Омск : ОмГТУ, 2019. — 79 с. — ISBN 978-5-8149-2964-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/149139 (дата обращения: 09.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Варепо, Л. Г. Технические измерения и контроль геометрических параметров деталей : учебное пособие / Л. Г. Варепо, В. В. Пшеничникова, Д. Б. Мартемьянов. — Омск : ОмГТУ, 2017. — 148 с. — ISBN 978-5-8149-2565-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/149072 (дата обращения: 09.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)
3. Dassault Systèmes-SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS(бессрочно)
4. AutoDesk-AutoCAD(бессрочно)
5. ASCON-Компас 3D(бессрочно)
6. -Paint.NET(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(бессрочно)
2. -Техэксперт(04.02.2024)

8. 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	121а (1)	1. Рабочие места на базе компьютеров Pentium IV – 8 шт., AMD Athlon XP– 2 шт., Intel Core Duo – 6 шт.; 2. Плоттер – 1 шт.; 3. Принтер лазерный – 1шт.; 4. Проектор – 1 шт.; 5. ПО «ТехноКоорд»
Лабораторные занятия	107 (1)	1. Измерительная машина DEA I0tA – P; 2. Прибор для настройки инструмента БВ4272; 3. Проектор; 4. Мультимедийный компьютер Pentium-600; 5. Координатно-измерительные машины с ЧПУ (учебные) – 3шт. 6. Автоматизированный стенд для измерения шероховатости. 7. АРМ инженера-метролога; 8. Программно-технический лабораторный модуль «Технология машиностроения»; 9. Комплекс оборудования и программ «Автоматизация машиностроения»; 10. Лабораторный комплекс

		«Автоматизация машиностроения»; 11. ПО «ТехноКоорд»; 12. Оптическая измерительная система НИИК-890 ОпИС
--	--	---