

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.2 Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника
(код и наименование направления подготовки)

Системы автоматизированного проектирования
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2022

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.2 Метрология, стандартизация и сертификация в машиностроении» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов

наименование кафедры

протокол № 8 от "02" 02 2022 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов

наименование кафедры

подпись

А.Н. Поляков
расшифровка подписи

Исполнители:

доцент кафедры ТММСК

должность

подпись

К.В. Марусич
расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

код наименование

личная подпись

А.И. Сергеев
расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Бигалиева
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству Аэрокосмического института

личная подпись

А.М. Черноусова
расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

формирование комплекса теоретических знаний и практических навыков в области нормирования точности, взаимозаменяемости, стандартизации, сертификации и технических измерений в машиностроении, необходимых для разработки проектно-конструкторской документации и выбора метрологического обеспечения машиностроительного производства с учетом их эксплуатационного назначения и существующих нормативных документов при решении профессиональных задач.

Задачи:

- ознакомление с ролью точности изготовления в обеспечении качества и эффективности функционирования машиностроительной продукции, физико-технологическим обоснованием точности изготовления деталей, узлов и механизмов машин и приборов, стандартизацией точности, взаимозаменяемости и технических измерений в машиностроении;
- изучение требований к характеру и точности типовых соединений в машинах на основе их эксплуатационного назначения, методов расчетно-опытного обоснования требований к точности, основ построения системы стандартов, определяющих взаимозаменяемость изделий, физико-технических и экономических предпосылок систем допусков и посадок, принципов построения и применения этих систем в комплексе с техническими измерениями, метрологического обеспечения качества продукции;
- освоение принятой в машиностроительном производстве системы стандартизации основных норм взаимозаменяемости и методов обеспечения различных видов взаимозаменяемости изделий;
- приобретение навыков использования системы стандартизации основных норм взаимозаменяемости, нормирования параметров точности с использованием нормативной документации, осуществление контроля точности изготовления деталей, узлов и механизмов машин по различным функциональным параметрам с использованием различных методов и средств.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.11 Физика*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.3 Графика в системах автоматизированного проектирования, Б1.Д.В.4 Прикладная механика, Б1.Д.В.5 Технологические процессы, оборудование и инструмент в машиностроении, Б1.Д.В.Э.1.1 Стандартизация систем автоматизированного проектирования, Б1.Д.В.Э.1.2 Стандартизация автоматизированных систем*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-6 Способен оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта автоматизированных систем	ПК*-6-В-4 Использует термины и определения в области метрологии, стандартизации и сертификации ПК*-6-В-5 Понимает принципы оформления технической документации на различных стадиях	Знать: - нормативы, стандарты и другие руководящие документы, определяющие требования к точности соединений в машиностроении; - особенности назначения норм точности соединений в машиностроении. Уметь: - разрабатывать документацию с использованием нормативных документов применяемых в

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	разработки проекта ПК*-6-В-6 Применяет навыки оформления технической документации	<p>машиностроении;</p> <p>- осуществлять контроль точности изделия с помощью современного оборудования на различных стадиях разработки проекта автоматизированных систем.</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками использования нормативно-технической документации;</p> <p>- навыками оформления полученных результатов измерения с помощью современных информационных технологий.</p>

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	16,25	16,25
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Промежуточная аттестация (зачет)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального задания (ИЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к лабораторным работам; - подготовка к рубежному контролю.	127,75	127,75
Вид итогового контроля	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Стандартизация основных норм взаимозаменяемости	16	2			14
2	Стандарты единой системы допусков и посадок	18		4		14
3	Отклонения формы и расположения поверхностей	14				14
4	Шероховатость и волнистость поверхностей, их нормирование и измерение	14				14
5	Нормы точности шпоночных и шлицевых соединений	14				14
6	Основы технических измерений	16	2			14

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
7	Средства измерения и контроля	18			4	14
8	Средства автоматического контроля	18			4	14
9	Сущность и содержание сертификации	15,75				15,75
	Промежуточная аттестация (зачет)	0,25				0,25
	Итого:	144	4	4	8	128
	Всего:	144	4	4	8	128

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Стандартизация основных норм взаимозаменяемости

Основные сведения о взаимозаменяемости, стандартизации и технических измерениях. Общие понятия основных норм взаимозаменяемости: точность, погрешность изготовления. Виды погрешностей обработки. Причины появления погрешностей геометрических параметров элементов деталей. Виды взаимозаменяемости.

2 Стандарты единой системы допусков и посадок

Единая система допусков и посадок. Основные понятия и терминология. Условные обозначения предельных отклонений и посадок ГЦС на чертежах.

3 Отклонения формы и расположения поверхностей

Влияние отклонений формы и расположения поверхностей на качество изделий. Отклонения и допуски формы поверхностей. Отклонения и допуски расположения поверхностей. Виды допусков формы, условные обозначения. Виды допусков расположения поверхностей, условные обозначения. Суммарные отклонения и допуски формы и расположения поверхностей, их виды и условные обозначения. Нанесение условных знаков допусков формы и расположения поверхностей на чертежах.

4 Шероховатость и волнистость поверхностей, их нормирование и измерение

Шероховатость и ее влияние на качество поверхности. Параметры для нормирования шероховатости поверхности. Выбор параметров шероховатости и их числовых значений. Обозначения шероховатости поверхностей. Понятие волнистости поверхности. Параметры волнистости и ее контроль.

5 Нормы точности шпоночных и шлицевых соединений

Соединения шпоночные. Посадки шпоночных соединений. Условные обозначения шпонок и нанесение размеров на чертежах. Соединения шлицевые. Прямобоочные шлицевые соединения. Посадки прямобоочных шлицевых соединений. Эвольвентные шлицевые соединения. Посадки эвольвентных шлицевых соединений. Условные обозначения шлицевых соединений.

6 Основы технических измерений

Историческое развитие, предмет и основные понятия. Государственная система приборов и средств автоматизации. Государственный метрологический контроль и надзор. Классификация показателей. Масштаб (объем) производства. Организационно-технические формы контроля. Конструктивные особенности объекта измерения и контроля. Экономические показатели. Метрологические показатели средств измерения. Погрешности измерения и их оценка.

7 Средства измерения и контроля

Методы и средства измерения и контроля температуры. Контактное измерение температуры. Термометры расширения. Термометры сопротивления. Термоэлектрические термометры. Бесконтактное измерение температуры. Типы пирометров. Плоскопараллельные концевые меры длины. Измерительные линейки, штангенинструмент и микрометрические инструменты. Калибры. Средства измерения и контроля с механическим преобразованием. Средства измерения и контроля с оптическим и оптико-механическим преобразованием. Классификация методов и средств измерения линейных скоростей. Методы и средства измерения и контроля скоростей вращения. Приборы и методы измерения сил и моментов: динамометры, моментомеры. Классификация методов и СИ давления, уровня и расхода. Жидкостные средства измерения давления. Деформационные средства измерения давления. Электрические манометры и вакуумметры. Дифференциальные манометры.

8 Средства автоматического контроля

Технологический контроль и автоматическое регулирование. Методы технологического контроля. Послеоперационный автоматический контроль. Пневматические средства измерения. Электрорезистивные средства измерения. Индуктивные и ёмкостные средства измерения. Механотроны. Фотоэлектрические и радиоактивные измерительные средства. Контрольные автоматы и координатно-измерительные машины. Цифровые приборы.

9 Сущность и содержание сертификации

Основные цели и принципы сертификации. Обязательная и добровольная сертификация, схемы сертификации, участники сертификации. Юстировка измерительных средств. Порядок проведения сертификации продукции, работ и услуг. Становление сертификации систем качества. Этапы проведения работ по сертификации систем качества и производств. Сертификация на региональном уровне. Сертификация на международном уровне.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	7	Измерения геометрических параметров деталей штангенциркулями и микрометрическими инструментами.	4
2	8	Изучение конструкции и программного обеспечения координатно-измерительной машины Wenzel Xorbit 55.	4
		Итого:	8

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Расчёт параметров и характеристик гладкого цилиндрического соединения.	4
		Итого:	4

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.3 Периодические издания

- Автоматизация в промышленности: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2016-2022;
- Автоматизация. Современные технологии: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2016-2019;
- Вестник машиностроения: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2016-2022;
- Справочник. Инженерный журнал: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2016-2022;
- Технология машиностроения: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2016-2022.

5.4 Интернет-ресурсы

- <http://gostexpert.ru> – бесплатная, постоянно обновляемая база ГОСТов РФ, корректировок и исправлений по ним;
- <http://libt.ru> – электронная библиотека технической литературы, предоставляющая свободный доступ к инженерным книгам, нормативной документации, ГОСТам, СНиП, ВСН;
- <http://www.renishaw.ru> – официальный русскоязычный сайт фирмы Renishaw, являющейся мировым лидером в области изготовления средств измерения и контроля;
- <http://www.wenzel-group.com> – официальный сайт компании Wenzel, являющейся одним из крупнейших производителей координатно-измерительной техники;

- <http://www.metromec.ch> – официальный сайт компании Metromec, являющейся одним из крупнейших поставщиков программного обеспечения для координатно-измерительной техники;
- <http://skbis.ru> – официальный сайт СКБ ИС (Россия, Санкт-Петербург), производитель датчиков перемещения (энкодеров);
- <http://lapic.ru> – официальный сайт ООО «Лапик» (Россия, Саратов), производство координатно-измерительных машин;
- <https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/INTRCH/> – «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Основы взаимозаменяемости»;
- <https://openedu.ru/course/misis/METROL/> – «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Метрология».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система Microsoft Windows.
2. OpenOffice/LibreOffice – свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
3. Технорма / Документ [Электронный ресурс]: [система программных продуктов] / ООО Гло-сис-Сервис, ФБУ КВФ Интерстандарт. – Версия 1.11.36. – Электрон.дан. и прогр. – [Москва; Санкт-Петербург], [1999–2013]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\filesver1\gost\Install\ndoc_setup.exe.
4. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования – АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет). Режим доступа: <http://aist.osu.ru>.
5. Университетская платформа электронного обучения «Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle» (<http://moodle.osu.ru>).

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа включает: комплекты ученической мебели, мультимедийный проектор, экран, доска.

Учебная аудитория для лабораторных работ включает: комплекты ученической мебели, доска, универсальные измерительные инструменты (штангенциркули, микрометры) и координатно-измерительная машина WenzelXOrbit 55.

Учебная аудитория для выполнения практических занятий (комплекты ученической мебели, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ).

Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации включают: комплекты ученической мебели, мультимедийный проектор, доска, экран, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Учебные аудитории для самостоятельной работы и выполнения индивидуального задания включают: комплекты ученической мебели, мультимедийный проектор, доска, экран, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.