Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра метрологии, стандартизации и сертификации

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.3.2 Нормирование точности»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
27.03.02 Управление качеством
(код и наименование направления подготовки)

Управление качеством, стандартизация, метрология и подтверждение соответствия
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.Э.3.2 Нормирование точности*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра метрологии, стандартизации и сертификации
наименование кафедры

протокол № 7 от "16" 02 2026 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра метрологии, стандартизации и сертификации — подпись — Л.Н. Третьяк
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Заведующий кафедрой — подпись — Л.Н. Третьяк
должность *подпись* *расшифровка подписи*

Доцент — подпись — А.С. Вольнов
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
27.03.02 Управление качеством — личная подпись — Л.Н. Третьяк
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
личная подпись С.А. Бектимирова
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета
личная подпись Р.Х. Хасанов
расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Третьяк Л.Н.,
Вольнов А.С., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Освоение обучающимися основ достижения заданной точности и технологичности изделий, выработка у студентов навыков в решении вопросов практического использования нормативных и правовых документов при конструировании, изготовлении и эксплуатации изделий.

Задачи:

– освоить понятийный аппарат и принципы теории взаимозаменяемости и нормирования точности, принципы выбора допусков и посадок типовых соединений деталей машин и механизмов;

– изучить основные функциональные зависимости, используемые при расчете посадок типовых соединений деталей машин и механизмов;

– изучить единую систему нормирования показателей точности деталей, узлов и механизмов, специфику выбора параметров геометрической точности типовых соединений, оказывающих влияние на свойство взаимозаменяемости;

– сформировать навыки применения нормативных документов в части обеспечения требований взаимозаменяемости;

– сформировать навыки нормирования допусков и посадок типовых соединений деталей, узлов и механизмов;

– освоить приемы назначения точностных показателей типовых механизмов в зависимости от условий эксплуатации;

– сформировать готовность по расчету и выбору посадок для типовых соединений деталей, узлов и механизмов, а также по расчету точности кинематических цепей;

– сформировать готовность по расчету и выбору точностных параметров типовых соединений.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.25 Техническая механика, Б1.Д.В.3 Технология и организация производства продукции и услуг, Б1.Д.В.18 Оценка соответствия*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

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*-2 Способен осуществлять работы по управлению качеством эксплуатации продукции	ПК*-2-В-4 Владеет понятийным аппаратом и принципами теории взаимозаменяемости, а также может осуществлять выбор допусков и посадок типовых соединений деталей машин и механизмов. Проводит расчет и выбор посадок для типовых соединений деталей	**Знать:** – понятийный аппарат и принципы теории взаимозаменяемости, принципы выбора допусков и посадок типовых соединений деталей машин и механизмов; – основные конструкторские и технологические документы, системы стандартов ЕСКД и ЕСТПП; – точностные характеристики, оказывающие влияние на качество

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		деталей, узлов и механизмов; – нормируемые геометрические параметры деталей, узлов и механизмов, методы обеспечения их взаимозаменяемости; – способы контроля геометрической и кинематической точности различных деталей, узлов и механизмов; – основные функциональные зависимости, оказывающие влияние на точность типовых соединений деталей машин и механизмов. **Уметь:** – применять нормативные документы в части обеспечения требований взаимозаменяемости и точности; – применять принципы нормирования точности при управлении качеством продукции; – проводить расчет и выбор посадок для типовых соединений деталей, узлов и механизмов. **Владеть:** – навыками назначения необходимых норм точности на различные параметры изделий, существенно влияющие на качество продукции; – навыками работы с нормативной и справочной документацией; – навыками по выполнению технико-экономического обоснования выбора допусков на параметры качества изделия.
ПК*-5 Способен проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации	ПК*-5-В-3 Дает характеристику организационных форм и методов контроля качества	**Знать:** – организационные формы и методы контроля качества деталей машин и механизмов. **Уметь:** – осуществлять контроль качества деталей машин и механизмов различными методами. **Владеть:** – навыками проведения мероприятия по контролю и повышению качества деталей машин и механизмов, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**52,25**	**52,25**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);* *- самоподготовка:* *- проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- изучение разделов массового открытого онлайн-курса «Основы взаимозаменяемости. Базовый курс для технических специальностей»;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю.*	**55,75** +	**55,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**диф. зач.**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение. Понятие о качестве. Качество машин и механизмов, основные понятия. Оптимальное качество изделий и процессов	20	4	8	-	8
2	Качество и допуски на обеспечения показателей качества	12	2	4	-	6
3	Взаимозаменяемость изделий и её виды. Функциональная и параметрическая взаимозаменяемость. Исходные положения, используемые при конструировании и эксплуатации изделий с точки зрения обеспечения взаимозаменяемости	11	1	4	-	6
4	Точность как один из основных конструкторских и технологических показателей качества	12	2	4	-	6
5	Контроль гладких цилиндрических соединений	12	2	4	-	6
6	Нормирование точности типовых соединений гладких цилиндрических деталей и соединений: подшипники качения, шпоночные соединения, шлицевые соединения	12	2	6	-	4
7	Нормирование микронеровностей поверхностей деталей	10	2	2	-	6
8	Принципы обеспечения взаимозаменяемости	10	2	2	-	6

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	различных изделий. Общие сведения о методах достижения заданной точности размерных цепей при сборке изделий					
9	Роль унификации, агрегатирования, стандартизации и взаимозаменяемости в повышении качества машин и экономической эффективности их производства	9	1	-	-	8
	Итого:	108	18	34		56
	Всего:	108	18	34		56

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. Понятие о качестве. Качество машин и механизмов: основные понятия. Оптимальное качество изделий и процессов.

Предмет, цели и задачи, структура дисциплины, его связь с другими дисциплинами, роль и место в подготовке бакалавров по направлению «Управление качеством». Основные понятия в области качества: обобщенные характеристики качества, затраты на качество. Оптимальное качество. Категории расходов по обеспечению выпуска качественной продукции.

Раздел 2. Качество и допуски на обеспечения показателей качества.

Установление оптимальных, на данном уровне развития техники, требований и допусков на каждую обобщенную характеристику показателей качества изделия. Схема распределения допусков для показателей качества изделия. Точность размера и параметра. Виды размеров.

Раздел 3. Взаимозаменяемость изделий и её виды. Функциональная взаимозаменяемость

Исходные положения, используемые при конструировании и эксплуатации изделий с точки зрения обеспечения взаимозаменяемости. Понятие взаимозаменяемости. Роль взаимозаменяемости в обеспечении качества изделий. Полная и ограниченная взаимозаменяемость. Экономическая целесообразность обеспечения взаимозаменяемости. Коэффициент взаимозаменяемости. Внешняя внутренняя взаимозаменяемость. Функциональная взаимозаменяемость. Параметрическая взаимозаменяемость, её сущность. Ряды значений геометрических параметров.

Раздел 4. Точность как один из основных конструкторских и технологических показателей качества. Понятие о точности. Точность - универсальный показатель качества любого изделия. Показатели точности. Уровни точности. Точность процесса изготовления деталей. Нормированная и действительная точность параметров деталей и соединений Единая система допусков и посадок для гладких элементов деталей и их соединений. Структура ЕСДП: Действительные размеры. Условие годности деталей по предельным размерам. Роль ЕСДП в системах допусков и посадок типовых соединений и передач. Указания размеров и посадок на чертежах. Выбор посадок: назначение, расчет и применение посадок с зазором, переходных и с натягом.

Раздел 5. Контроль гладких цилиндрических соединений. Общие понятия о контроле. Виды контроля. Контроль калибрами. Требования к калибрам. Назначение допусков на гладкие предельные калибры. Расчет исполнительных размеров. Схемы расположения полей допусков. Обозначение размеров на чертежах**.**

Раздел 6. Нормирование микронеровностей поверхностей деталей. Шероховатость поверхности. Параметры шероховатости. Волнистость, базовая длина и базовая линия. Знаки обозначения шероховатости и правила их нанесения на чертеже. Контроль шероховатости.

Раздел 7. Нормирование точности типовых соединений гладких цилиндрических деталей и соединений: подшипники качения, шпоночные соединения, шлицевые соединения.

Допуски и посадки подшипников качения. Система взаимозаменяемости подшипников. Точность подшипников, контроль размеров. Допуски и посадки в шпоночных соединениях. Виды шпоночных соединений, особенности применения, схемы полей допусков. Допуски и посадки в шлицевых соединениях. Способы центрирования шлицевых соединений. Обозначение точности шлицевых соединений, их контроль.

Раздел 8. Принципы обеспечения взаимозаменяемости различных изделий. Общие сведения о методах достижения заданной точности размерных цепей при сборке изделий.

Размерный анализ. Основные понятия и определения. Точность геометрических (сборочных) цепей. Классификация геометрических (сборочных) размерных цепей. Прямая и обратная задачи размерного анализа. Решение прямой задачи на максимум-минимум. Решение проектной задачи способами равных допусков и допусков одного квалитета.

Раздел 9. Роль унификации, агрегатирования, стандартизации и взаимозаменяемости в повышении качества машин и экономической эффективности их производства.

Общие понятия. Виды и способы агрегатирования. Затраты на обеспечение стандартизации и взаимозаменяемости. Расчет экономической эффективности.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1-4	1	Решение задач на определение коэффициента взаимозаменяемости изделий. Расчёт предельных и вероятностных характеристик для переходных посадок	8
5, 6	2	Назначение и выбор допусков формы и расположения поверхностей	4
7, 8	3	Определение отклонений и предельных характеристик посадок ГЦС. Работа с НД	4
9, 10	4	Расчет и определение квалитетов точности. Определение годности деталей	4
11, 12	5	Расчет исполнительных размеров предельных калибров для ГЦС	4
13, 14	6	Расчет и назначение посадок для подшипниковых соединений.	4
15	6	Обоснование выбора посадок для шпоночных соединений и шлицевых соединений	2
16	7	Определение параметров шероховатости поверхностей деталей	2
17	8	Решение задач на методы полной и неполной взаимозаменяемости. Расчёт размерных цепей методами: максимум-минимум и теоретико-вероятностным	2
		Итого:	34

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Третьяк, Л. Н. Взаимозаменяемость и нормирование точности [Текст] : учебное пособие для вузов / Л. Н. Третьяк, А. С. Вольнов; под общ. ред. Л. Н. Третьяк. – Москва : Юрайт, 2019. – 362 с. : ил.; 28,09 печ. л. – (Университеты России). – Библиогр.: с. 290-296. - Прил.: с. 297-362. – ISBN 978-5-534-07960-9.

2 Бастраков, В. М. Взаимозаменяемость и нормирование точности : учебное пособие : [16+] / В. М. Бастраков. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. – 224 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=726170

3 Верещагина, А. С. Нормирование точности и технические измерения : учебное пособие : [16+] / А. С. Верещагина, С. И. Василевская ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 359 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575109.

5.2 Дополнительная литература

1 Третьяк, Л. Н. Практикум по дисциплине «Взаимозаменяемость»: учебное пособие / Л. Н. Третьяк, А. С. Вольнов; Оренбургский государственный университет. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2011. – 240 с.: табл., ил., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270313.

2 Расчет и выбор посадок для гладких цилиндрических соединений [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, 27.03.02 Управление качеством, 27.04.02 Управление качеством / сост: Л. Н. Третьяк, А. С. Вольнов; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. метрологии, стандартизации и сертификации. - Оренбург : ОГУ, 2024. - 85 с - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/214151_20241007.pdf.

3 Шафиков, В. В. Взаимозаменяемость изделий и контроль качества их изготовления: учебное пособие: [16+] / В. В. Шафиков, Р. В. Черкасов; Липецкий государственный педагогический университет им. П. П. Семенова-Тян-Шанского. – Липецк: Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2020. – 68 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=619401.

4 Конструирование технологических машин: системный подход: учебное пособие для вузов / Г. Ф. Прокофьев, Н. Ю. Микловцик, Е. А. Мосеев, Т. В. Цветкова; Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова. – Архангельск: Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2015. – 255 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436380.

5 Борисов, В. М. Основы технологии машиностроения: учебное пособие: [16+] / В. М. Борисов; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2011. – 137 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258356.

6 Асанов, В. Б. Нормирование точности и технические измерения: проектирование калибров / В. Б. Асанов. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. – 186 с.: табл., схем., ил. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436180.

7 Байделюк, В. С. Метрология, стандартизация и сертификация: стандартизация основных норм взаимозаменяемости / В. С. Байделюк, Я. С. Гончарова, О. В. Князева; сост. В. С. Байделюк, Я. С. Гончарова, О. В. Князева; Сибирский государственный технологический университет и др. – Красноярск: Сибирский государственный технологический университет (СибГТУ), 2014. – 158 с.: табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428844.

8 Расчет и выбор посадок для типовых соединений деталей машин [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, 27.03.02 Управление качеством / сост.: Л. Н. Третьяк, А. С. Вольнов; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. метрологии, стандартизации и сертификации. - Оренбург : ОГУ, 2025. - 61 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/222067_20250522.pdf.

5.3 Периодические издания

– Стандарты и качество : журнал // Стандарты и качество+Business excellence/ Деловое соглашение. – М : РИА «Стандарты и качество» (доступные выпуски по каталогу библиотеки ОГУ);

– Метрология : журнал. – М. : Стандартинформ, (доступные выпуски по каталогу библиотеки ОГУ);

– Измерительная техника : журнал. – М. : Агентство «Роспечать», (доступные выпуски по каталогу библиотеки ОГУ);

– Законодательная и прикладная метрология : журнал. – М. : Агентство «Роспечать», (доступные выпуски по каталогу библиотеки ОГУ).

5.4 Интернет-ресурсы

В процессе обучения предусмотрено систематическое обращение к ресурсам:

– http://e.lanbook.com/ – электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»»;

– https://biblioclub.ru/ – электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн;

– https://eivis.ru/basic/details – Универсальных баз данных "ИВИС";

– https://openedu.ru/course/misis/MOC/?session=spring_2025 – «Открытое образование», МООК: «Основы взаимозаменяемости. Базовый курс для технических специальностей».

– https://lib.osu.ru/search – научная библиотека Оренбургского государственного университета;

– http://www.gost.ru – Сайт Федерального агентства по техническому регулированию;

– http://www.metrob.ru/ – Метрология. Метрологическое обеспечение производства;

– https://kachestvo.pro – Сетевое издание «ПРО КАЧЕСТВО»;

– https://www.kpms.ru – Менеджмент качества.

– Третьяк, Л. Н. Нормирование точности (27.03.02 очн.): электронный учебный курс в системе Moodle / Вольнов А.С., Л. Н. Третьяк; Оренбург. гос. ун-т. - Оренбург: ОГУ, 2024. - Режим доступа: – https://moodle.osu.ru/course/view.php?id=5242

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Операционная система РЕД ОС.
2. Пакет офисных приложений «МойОфис Образование»
3. Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс https://yandex.ru/..
4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2026]. – Режим доступа в сети ОГУ http://garant.net.osu.ru
5. 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.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, доска, экран).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключённой к сети «Интернет», и обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.