

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет

Кафедра Технологии металлов и конструирования

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Мирошников С.Ф.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ОД.05.Взаимозаменяемость и нормирование точности

на 180 часа(ов), 5 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 27.03.01 – Стандартизация и метрология

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Профиль – Стандартизация и метрология (для набора 2019)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Формирование у обучающихся совокупности теоретических знаний, умений и практических навыков в области обеспечения точности геометрических параметров изделий на основе взаимозаменяемого производства с использованием нормативных документов, необходимых для решений задач обеспечения единства измерения и контроля качества продукции.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение основных принципов взаимозаменяемости и понятий в области нормирования точности;
- овладение методами анализа влияния входных параметров на функциональные показатели работы изделия и его частей;
- формирование навыков назначения точности входных параметров, посадок подшипников качения, гладких цилиндрических, резьбовых, шпоночных, шлицевых соединений и зубчатых передач;
- формирование навыков установления оптимальных норм точности измерений и достоверности контроля.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Изучение дисциплины «Взаимозаменяемость и нормирование точности» базируется на знаниях и умениях, полученных при изучении дисциплин, «Математика», «Физика», «Инженерная и компьютерная графика», «Материаловедение». Учебная дисциплина Б1.В.ОД5 «Взаимозаменяемость и нормирование точности» относится к циклу обязательных дисциплин вариативной части подготовки бакалавра по направлению 27.03.01 – «Стандартизация и метрология» и изучается в 3 семестре.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы), 180 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	3 семестр	
Общая трудоемкость		180
Аудиторные занятия, в т.ч.	90	90
лекционные (ЛК)	36	36
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	18	18
лабораторные (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54

Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК-3	Способен выполнять работы по метрологическому обеспечению и техническому контролю, использовать современные методы измерений, контроля, испытаний и управления качеством
ПК-4	Способен определять номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля, выбирать средства измерений и контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и проводить поверку, калибровку, юстировку и ремонт средств измерений
ПК-5	Способен производить оценку уровня брака, анализировать его причины и разрабатывать предложения по его предупреждению и устранению

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: 1. Принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц. 2. Основные принципы построения системы допусков и расчетов посадок деталей машиностроительных конструкций.
	Стандартный: 1. Основные принципы построения системы допусков и расчетов посадок деталей машиностроительных конструкций. 2. Правила оформления конструкторской документации в соответствии со стандартами ЕСКД.

	Эталонный: 1. Основные принципы построения системы допусков и расчетов посадок деталей машиностроительных конструкций. 2. Правила оформления конструкторской документации в соответствии со стандартами ЕСКД. 3. Основы взаимозаменяемости и практические направления её использования в машиностроении.
Уметь	Пороговый: 1. Пользоваться стандартами Единой системы допусков и посадок (ЕСДП).
	Стандартный: 1. Пользоваться стандартами Единой системы допусков и посадок (ЕСДП). 2. Выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию.
	Эталонный: 1. Пользоваться стандартами Единой системы допусков и посадок (ЕСДП). 2. Выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию. 3. Устанавливать требования к точности изготовления деталей и сборочных единиц.
Владеть	Пороговый: 1. Навыками нормирования точности размеров деталей машин, отклонений формы, расположения и шероховатости поверхностей деталей.
	Стандартный: 1. Навыками нормирования точности размеров деталей машин, отклонений формы, расположения и шероховатости поверхностей деталей. 2. Навыками контроля типовых деталей и их соединений.
	Эталонный: 1. Навыками нормирования точности размеров деталей машин, отклонений формы, расположения и шероховатости поверхностей деталей. 2. Навыками контроля типовых деталей и их соединений. 3. Навыками оценки уровня брака.

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	

1	1	Нормирование точности размеров деталей гладких цилиндрических соединений	34	8	6	10	10
2	2	Нормирование шероховатости поверхности, точности формы и расположения поверхностей	24	6	4	8	6
3	3	Нормирование точности подшипников качения	22	6	2	4	10
4	4	Нормирование точности шпоночных и шлицевых соединений	12	4	2	0	6
5	5	Нормирование точности размеров деталей резьбовых соединений	24	6	2	10	6
6	6	Нормирование точности цилиндрических зубчатых колёс и передач	28	6	2	4	16
Итого			144	36	18	36	54

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Взаимозаменяемость. Виды взаимозаменяемости. Основные понятия. Понятие точности, линейные размеры и отклонения. Соединение деталей. Вал и отверстие. Зазор и натяг. Посадка. Типы посадок. Предельные и средние зазоры и натяги, допуск посадки Структура ЕСПД: диапазоны и интервалы размеров, единицы допуска, уровни точности (квалитеты), ряды допусков, основные отклонения и их ряды Поля допусков, предпочтительные поля допусков, посадки в системах отверстия и вала, рекомендуемые и предпочтительные посадки Указание размеров и посадок на чертежах. Выбор посадок: назначение, расчет и применение посадок с зазором, переходных и с натягом

2	2	Классификация отклонений геометрических параметров деталей. Отклонения формы и расположения поверхностей и нормирование этих отклонений Зависимые и независимые допуски формы и расположения. Степени и уровни точности Параметры шероховатости и способы нормирования их значений. Зависимость значений параметров шероховатости от заданной точности размеров при разных способах обработки деталей. Указание шероховатости и допусков формы и расположения поверхностей на чертежах
3	3	Классы точности и нормируемые показатели точности подшипников качения. Поля допусков диаметров колец. Требования к точности деталей подшипникового узла Виды нагружения колец подшипника: местное, циркуляционное и колебательное. Посадки. Выбор посадок колец подшипников. Схемы полей допусков подшипникового соединения
4	4	Типы и области применения шпоночных и шлицевых соединений. Система допусков и посадок шпоночных соединений: поля допусков и посадки Способы центрирования деталей в шлицевых соединениях. Системы допусков и посадок прямобочных соединений: основные отклонения, поля допусков, посадки. Обозначение соединений и их элементов
5	5	Основные нормы взаимозаменяемости резьбовых соединений. Основные эксплуатационные требования к резьбовым соединениям Основные параметры, ограничиваемые допусками. Общие принципы обеспечения взаимозаменяемости цилиндрической резьбы Посадки резьбы с зазором, с натягом и переходные. Контроль точности резьбовых изделий
6	6	Нормирование точности цилиндрических зубчатых передачи. Показатели кинематической точности. Показатели плавности работы зубчатых колес. Показатели контакта зубьев Нормы бокового зазора. Условное обозначение требований к точности

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	Общие сведения о допусках, посадках и предельных отклонениях размеров Допуски и посадки по ЕСДП. Определение соответствия деталей размерам с указанными отклонениями. Построение схем полей допусков гладких соединений
2	2	Выбор допусков формы и расположения поверхностей Расчет параметров шероховатости поверхностей
3	3	Расчет и выбор посадок подшипников качения
4	4	Расчет допусков и посадок шпоночных и шлицевых соединений
5	5	Допуски и посадки резьбовых соединений
6	6	Нормирование точности зубчатых передач

3.4. Лабораторные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	Измерение деталей штангенинструментом Контроль размеров микрометрическим инструментом Контроль размеров рычажными скобами Контроль размеров нутромерами индикаторными Выбор средств измерения по точности

2	2	Контроль шероховатости поверхности образцами шероховатости и на профилометре 283 и 296. Контроль шероховатости поверхности образцами шероховатости и на профилометре 283 и 296. Контроль шероховатости поверхности на профилометре модели 252 Измерение отклонений формы и расположения поверхностей
3	3	Контроль точности наружного кольца подшипника Контроль точности наружного кольца подшипника
5	5	Измерения параметров метрической резьбы методом трех проволок Измерение резьбы микрометром со вставками Измерения параметров метрической резьбы на инструментальном микроскопе ММИ и БМИ Измерения параметров метрической резьбы на инструментальном микроскопе ММИ и БМИ Измерения параметров метрической резьбы на инструментальном микроскопе ММИ и БМИ
6	6	Измерение толщины зубьев зубчатых колес штангензубомером Измерение толщины зубьев зубчатых колес штангензубомером

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Нормирование точности размеров деталей гладких цилиндрических соединений	Подготовка к контрольной работе
2	2	Нормирование шероховатости поверхности, точности формы и расположения поверхностей	Подготовка к контрольной работе

3	3	Нормирование точности подшипников качения	Подготовка к контрольной работе
4	4	Нормирование точности шпоночных и шлицевых соединений	Подготовка к контрольной работе
5	5	Нормирование точности размеров деталей резьбовых соединений	Подготовка к контрольной работе
6	6	Нормирование точности цилиндрических зубчатых колёс и передач	Подготовка к контрольной работе

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1	лекция	Интерактивная лекция с использованием мультимедийной технологии	2
1	1	практические занятия	Работа в малых группах	2
2	2	лекция	Интерактивная лекция с использованием мультимедийной технологии	4
2	2	практические занятия	Работа в малых группах	2
3	3	лекция	Интерактивная лекция с использованием мультимедийной технологии	4
5	5	лекция	Интерактивная лекция с использованием мультимедийной технологии	2
5	5	лабораторные занятия	Работа в малых группах	6

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

- Афанасьев, Александр Александрович.

Взаимозаменяемость : учебник / Афанасьев Александр Александрович, Погонин Анатолий Алексеевич. - Москва : Академия, 2010. - 352 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-6887-9 : 512-60.

2. Зайцев, Геннадий Николаевич.

Нормирование точности геометрических параметров машин : учеб. пособие / Зайцев Геннадий Николаевич, Любомудров Сергей Александрович, Федюкин Вениамин Константинович; под ред. В.К. Федюкина. - Москва : Академия, 2008. - 368с. - ISBN 978-5-7695-3749-3 : 390-00.

3. Димов, Юрий Владимирович.

Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / Димов Юрий Владимирович. - 3-е изд. - Санкт-Петербург : Питер, 2010. - 464с. : ил. - (Учебник для вузов). - ISBN 978-5-388-00606-6 : 390-00.

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Сергеев, Алексей Георгиевич.

Метрология, стандартизация и сертификация : Учебник для бакалавров / Сергеев Алексей Георгиевич; Сергеев А.Г., Терегеря В.В. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2014. - 838. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9692-1506-1. - ISBN 978-5-9916-3404-5 : 1000.00.

2. Радкевич, Яков Михайлович.

Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 2. Стандартизация : Учебник / Радкевич Яков Михайлович; Радкевич Я.М., Схиртладзе А.Г. - 5-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 481. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-01916-2. - ISBN 978-5-534-01929-2 : 142.51.

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Марков, Николай Николаевич.

Нормирование точности в машиностроении : учебник / Марков Николай Николаевич, Осипов Виктор Васильевич, Шабалина Марина Борисовна; под ред. Ю.М. Соломенцева. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высшая школа : Академия, 2001. - 336 с. - (Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств). - ISBN 5-06-003694-4 : 133-20.

2. Нормирование точности в машиностроении : учеб. пособие / Емельянов Сергей Геннадьевич [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2012. - 440 с. - ISBN 978-5-94178-322-9 : 402-00.

3. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / под ред. В.В. Алексеева. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2010. - 384 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-7073-5 : 337-70.

6.2.2. Издания из ЭБС

1. Атрошенко, Юлиана Константиновна.

Метрология, стандартизация и сертификация. Сборник лабораторных и практических работ : Учебное пособие / Атрошенко Юлиана Константиновна; Атрошенко Ю.К., Кравченко Е.В. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 176. - (Университеты России). - ISBN 978-5-9916-7540-6 : 75.35

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://listlib.narod.ru/> Библиотека технической литературы

<https://www.biblio-online.ru/> Электронно-библиотечная система «Юрайт»

<http://www.studentlibrary.ru/> Электронно-библиотечная система «Консультант студента»

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672000, г.Чита ул. Кастринская, 1.

Ауд. 08-307 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:

Комплект учебной мебели .Доска учебная – меловая. Доска маркерная –магнитная комплект мобильного оборудования, который организован в виде мобильного передвижного многофункционального комплекса (устанавливается в аудитории по заявке преподавателя): ноутбук, мультимедийный проектор, экран.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

Ауд. 08-312 Лаборатория измерений. Учебная аудитория для проведения научно-исследовательской работы:

Шаблоны резьбовые М 60°

Штангенглубиномер ШГ

Штангензубомер с нониусом ШЗН-18

Штангенрейсмас ШР

Штангенциркуль ШЦ

Весы лабораторные аналитические ВЛА-200-М

Весы настольные циферблатные ВНЦ-2

Весы электронные CAS

Тахометр ТЧ10-Р

Гониометр Г 1,5

Оптико-механическая машина ИЗМ-10 М

Оптиметр горизонтальный ИКГ

Оптическая делительная головка ОДГ-10

Оптическая линейка ИС- 36 М

Прибор для проверки параллельности и соосности осей ППС-7

Штангензубомер оптический (Германия)

Блескомер ФБ-2

Виброметр ВИП-2

Люксметр Ю-116

Профилограф-профилометр мод. 252

Профилометр мод. 283

Профилометр модель 296

Профилометр мод. ПЧ-2

Тахометр стробоскопический ЗТС-М

Тахометр U-522 (Германия)

Ауд 08-310 Компьютерный класс факультета технологии транспорта и связи для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), проведение интернет-тестирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; самостоятельной работы:

Компьютеры. Доска аудиторная – меловая. комплект мобильного оборудования, который организован в виде мобильного передвижного многофункционального комплекса (устанавливается в аудитории по заявке преподавателя): ноутбук, мультимедийный проектор, экран.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

В самостоятельной работе бакалавры руководствуются консультациями научного руководителя и содержанием дисциплины.

Разработчик/группа разработчиков: Климкова Ольга Ивановна, старший преподаватель кафедры ТМиК

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 02.09.2019 г. № 1)**