

Кафедра надежности и ремонта машин

«29» августа 2023 г.

Гуськов Ю.А.

ПОДПИС



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.17 Стандартизация, взаимозаменяемость и технические измерения

Шифр и наименование дисциплины

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Код и наименование направления подготовки

Автомобильный сервис

Направленность (профиль)

Курс: 2,3

Семестр: 3,5

Факультет Инженерный институт

очная, заочная

очная, заочная, очно-заочная

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	очно-заочная	
Общая трудоемкость по учебному плану	5 /180	5 /180		3,5
В том числе,				
Контактная работа	72	24		
Занятия лекционного типа	28	8		
Занятия семинарского типа	44	16		
Самостоятельная работа, всего	108	156		
В том числе:				
Курсовой проект / курсовая работа	-	-		-
Контрольная работа / реферат / РГР	РГР	РГР		3,5
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	Э	Э		3,5

Новосибирск 2023

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, утвержденного приказом Минобрнауки России от 27.08.2020 №916.

Программу разработал(и):

Ст. преподаватель кафедры
НиРМ

(должность)



подпись

Возженникова Т.В

ФИО

Доцент кафедры НиРМ

(должность)



подпись

Конореев Р.В.

ФИО

Ст. преподаватель кафедры
НиРМ

(должность)



подпись

Агафонова Е.В.

ФИО

1 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина Основы взаимозаменяемости и технические измерения в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПООП (при наличии) направлена на формирование следующих компетенций: ОПК-3, ОПК- 6

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-3 Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний;	ИОПК-3.1. Проводит типовые технические измерения, определяет параметры точности измеряемых величин, назначает и читает результаты измерений в технической и технологической документации	знать: - теоретические основы метрологии - понятия средств, объектов и источников погрешностей измерений - закономерности формирования результатов измерения, - алгоритмы обработки многократных измерений - организационные, научные, методические и правовые основы метрологии уметь: - выполнять технические измерения механических параметров ТИТМО - пользоваться современными измерительными средствами владеть: - методами контроля качества продукции и технологических процессов
ОПК-6 Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью.	ИОПК-6.2. Применяет в профессиональной деятельности стандарты, нормативные правовые документы, нормы и регламенты проведения работ	Знать - основы взаимозаменяемости, стандартизации - основные понятия и принципы построения современной системы допусков и посадок. уметь: - производить анализ посадок основных видов соединений деталей машин; - пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией владеть: -навыками определения годности геометрических параметров

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Основы взаимозаменяемости и технические измерения относится к обязательной части.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: Математика, Физика, Материаловедение и технология конструкционных материалов, Начертательная

геометрия и инженерная графика и является основой для последующего изучения дисциплин: Технологические процессы ремонта автотранспортных средств, конструкция автотранспортных средств, Основы теории надежности.

3. Содержание дисциплины

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения (очная, заочная):

Таблица 2. Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (ОПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛПР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
	Семестр № 3					
1	Сущность и содержание стандартизации. Методы стандартизации	2	2	4	8	ОПК-6
2	Основные понятия о взаимозаменяемости	4	6	4	14	ОПК-6
3	Теоретические основы метрологии. Международная система единиц.	2	2	4	8	ОПК-3
4	Классификация измерений и методов измерений. Основные понятия теории погрешностей. Классификация погрешностей.	2	2	8	12	ОПК-3
5	Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений и их нормирование. Выбор средств измерений по точности. Обработка результатов измерений.	4	4	8	16	ОПК-3
6	Взаимозаменяемость, методы и средства измерения и контроля гладких цилиндрических соединений.	2	8	4	14	ОПК-3
7	Нормирование, методы и средства измерения и контроля отклонений формы, расположения, шероховатости и волнистости поверхности деталей. Допуски углов.	2	6	7	15	ОПК-3 ОПК-6
8	Взаимозаменяемость конических соединений.	2	2	4	8	ОПК-3 ОПК-6
9	Расчеты допусков размеров, входящих в размерные цепи.	2	2	4	8	ОПК-6
10	Взаимозаменяемость, методы и средства измерения и контроля зубчатых и червячных передач.	2	2	6	10	ОПК-3 ОПК-6
11	Взаимозаменяемость, методы и средства измерения и контроля резьбовых соединений.	2	4	4	10	ОПК-3 ОПК-6
12	Взаимозаменяемость шпоночных и шлицевых соединений. Взаимозаменяемость подшипников качения	2	4	6	12	ОПК-3 ОПК-6
Подготовка и выполнение расчетно-графической работы				18	18	
Подготовка к экзамену				27	27	
Итого в семестре 3		28	44	108	180	

Таблица 2а. Заочная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируе- мые компе- тенции (ОПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
	Семестр № 5					
1	Сущность и содержание стандартизации. Методы стандартизации	1	-	7	8	ОПК-6
2	Основные понятия о взаимозаменяемости	1	4	11	16	ОПК-6
3	Теоретические основы метрологии. Международная система единиц.	-	-	8	8	ОПК-3
4	Классификация измерений и методов измерений. Основные понятия теории погрешностей. Классификация погрешностей.	1	2	13	16	ОПК-3
5	Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений и их нормирование. Выбор средств измерений по точности. Обработка результатов измерений.	1	2	17	20	ОПК-3
6	Взаимозаменяемость, методы и средства измерения и контроля гладких цилиндрических соединений.	-	4	14	18	ОПК-3
7	Нормирование, методы и средства измерения и контроля отклонений формы, расположения, шероховатости и волнистости поверхности деталей. Допуски углов.	2	2	16	20	ОПК-3 ОПК-6
8	Взаимозаменяемость конических соединений.	-	-	6	6	ОПК-3 ОПК-6
9	Расчеты допусков размеров, входящих в размерные цепи.	0,5	-	7,5	8	ОПК-6
10	Взаимозаменяемость, методы и средства измерения и контроля зубчатых и червячных передач.	0,5	1	10,5	12	ОПК-3 ОПК-6
11	Взаимозаменяемость, методы и средства измерения и контроля резьбовых соединений.	0,5	1	7,5	9	ОПК-3 ОПК-6
12	Взаимозаменяемость шпоночных и шлицевых соединений. Взаимозаменяемость подшипников качения	0,5	-	11,5	12	ОПК-3 ОПК-6
Подготовка и выполнение расчетно-графической работы				18	18	
Подготовка к экзамену				9	9	
Итого в семестре 5		8	16	156	180	

Учебная деятельность состоит из лекций, лабораторных работ, практических работ, самостоятельной работы, расчетно-графической работы.

3.1.Содержание отдельных разделов и тем

Тема 1 Сущность и содержание стандартизации. Методы стандартизации

Основные понятия о стандартизации. Методы стандартизации

Тема 2 Основные понятия о взаимозаменяемости

Основные понятия о взаимозаменяемости. Законодательная база Виды взаимозаменяемости. Понятие о размерах и отклонениях. Соединения. Примеры определения предельных размеров.

Тема 3 Теоретические основы метрологии. Международная система единиц.

Метрология и ее значение в научно-техническом прогрессе. Физические величины. Понятие о системе физических величин. Принципы построения Международной системы единиц

Тема 4 Классификация измерений и методов измерений. Основные понятия теории погрешностей. Классификация погрешностей

Виды и методы измерений. Классификация измерений и методов измерений. Понятие о точности измерения. Основы обеспечения единства измерений. Понятие о погрешности измерений. Классификация погрешностей измерения. Систематические погрешности. Случайные погрешности. Грубые погрешности и промахи.

Тема 5 Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений и их нормирование. Выбор средств измерений по точности. Обработка результатов измерений.

Классификация средств измерений. Основные метрологические характеристики средств измерений. Погрешности средств измерений. Нормирование погрешностей средств измерений. Классы точности средств измерений. Выбор средств измерений по точности. Обработка результатов измерений.

Тема 6 Взаимозаменяемость, методы и средства измерения и контроля гладких цилиндрических соединений. Единые принципы построения систем допусков и посадок. Расчет и выбор посадок. Характеристика и примеры применения посадок. Методы и средства измерения и контроля гладких цилиндрических соединений. Гладкие калибры. Классификация калибров. Допуски калибров. Расчет исполнительных размеров калибров.

Тема 7 Нормирование, методы и средства измерения и контроля отклонений формы, расположения, шероховатости и волнистости поверхности деталей. Допуски углов. Отклонения и допуски формы поверхностей. Основные понятия. Отклонения и допуски расположения поверхностей. Суммарные отклонения и допуски формы и расположения поверхностей. Зависимые и независимые допуски. Числовые значения отклонений формы и расположения. Позиционные допуски осей отверстий. Неуказанные допуски формы и расположения поверхностей. Обозначение на чертежах допусков формы и расположения поверхностей. Волнистость и шероховатость поверхности. Общие понятия и определения. Параметры шероховатости. Обозначение шероховатости поверхностей. Параметры волнистости поверхности. Влияние шероховатости, волнистости, отклонений формы и расположения поверхностей деталей на взаимозаменяемость и качество машин.

Тема 8 Взаимозаменяемость конических соединений. Гладкие конические соединения. Обозначение гладких конических соединений на чертежах.

Тема 9 Расчеты допусков размеров, входящих в размерные цепи. Основные термины и определения. Классификация размерных цепей. Задачи, решаемые с помощью размерных цепей. Методы расчета размерных цепей. Прямая и обратная задачи. Основные уравнения размерных цепей с параллельными звеньями. Методика выявления размерных цепей и построения их схем.

Тема 10 Взаимозаменяемость, методы и средства измерения и контроля зубчатых и червячных передач. Назначение и классификация зубчатых и червячных передач. Система допусков цилиндрических зубчатых передач. Виды сопряжений зубьев колес в передаче. Обозначение точности колес и передач. Отличительные особенности систем допусков конических и червячных передач. Оформление чертежей зубчатых колес. Методы и средства измерения и контроля зубчатых и червячных передач

Тема 11 Взаимозаменяемость, методы и средства измерения и контроля резьбовых соединений. Классификация резьбовых соединений. Основные параметры крепежных цилиндрических резьб. Допуски метрических резьб. Обозначение метрических резьб. Методы и средства измерения и контроля резьбовых соединений.

Тема 12 Взаимозаменяемость шпоночных и шлицевых соединений. Взаимозаменяемость подшипников качения. Допуски и посадки подшипников качения. Классы точности. Выбор посадок подшипников качения на валы и в корпуса. Призматические шпонки. Сегментные шпонки. Клиновые шпонки. Нанесение размеров на чертежах шпоночных соединений. Шлицевые соединения. Эвольвентные шлицевые соединения.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.1. Список основной литературы

✓1. Афанасьев, А. А. Взаимозаменяемость и нормирование точности : учебник / А.А. Афанасьев, А.А. Погонин. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 427 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - DOI 10.12737/textbook_5a57059aaba317.28249851. - ISBN 978-5-16-013123-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1229323> (дата обращения: 03.04.2022). – Режим доступа: по подписке. [ЭБС ИНФРА-М]

✓2. Леонов, О. А. Взаимозаменяемость: учебник / О. А. Леонов, Ю. Г. Вергазова. - 3-изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-2811-3. - Текст: электронный//Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/130491> (дата обращения: 03.04.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.2. Список дополнительной литературы

✓1. Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость [Электронный ресурс]: учебник / С.Б. Тарасов, С.А. Любомудров, Т.А. Макарова [и др.]. - Москва : ИНФРА-М, 2019. — 337 с. www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5ca6f9dc3722f559052818. - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/961346> [ЭБС ИНФРА-М]

✓2. Палей, М.А. Допуски и посадки: справочник. В 2 ч. : Ч.1. - 9-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Политехника, 2009. - 530 с.

✓3. Палей, М.А. Допуски и посадки: справочник. В 2 ч. : Ч.2. - 9-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Политехника, 2009. - 629 с.

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1	2	3
1.	Учебно-методический материал Инженерного института	server/student/Ush_Metod/ http://www.mechfac.ru
2.	Информационный справочник нормативных документов, международных и государственных стандартов.	http://gost-rf.ru
3.	Каталог государственных стандартов	http://www.internet-law.ru/gosts/
4.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	www.rusneb.ru
5.	Официальный сайт РОССТАНДАРТ.	http://www.gost.ru/

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и самостоятельной работы

1. Стандартизация, взаимозаменяемость и технические измерения: метод. указ. по выполнению расчетно-графической работы/ Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост.: Т.В. Возженникова, Е.В.Агафонова, Р.В. Конореев – Новосибирск, 2021. - 30 с.

2. Стандартизация, взаимозаменяемость и технические измерения: Метод. указ. для сам. работы/ Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост.: Т.В, Возженникова, Е.В.Агафонова, Р.В. Конореев – Новосибирск, 2021. - 12 с.

3. Стандартизация, взаимозаменяемость и технические измерения: метод. указания по выполн. лабор. и практических работ / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост.: Т.В. Возженникова, Е.В. Агафонова, Р.В. Конореев - Новосибирск, 2021. -55 с.

4. Стандартизация, взаимозаменяемость и технические измерения: тестовые задания / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост.: Т.В. Возженникова, Р.В. Конореев, Е.В. Агафонова - Новосибирск, 2021. – 26 с.

5. Стандартизация, взаимозаменяемость и технические измерения: курс лекций для студентов очной формы обучения. Электронные лекции/ Новосиб. гос. аграр. ун-т.; Инженер. ин-т; сост.: Т.В. Возженникова. – Новосибирск, 2021

4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
1	2	4
1.	MS Windows 2007	Microsoft
2.	MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)	Microsoft
3.	Браузер Mozilla FireFox	Mozilla Public License

Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1	2	3	4
1	Презентация	Вводная лекция	13 слайдов
2	Презентация	Виды сопряжений в технике	46 слайдов
3	Видеофильм	Подшипники	9 минут.
4	Видеофильм	Измерение микрометром и штангенциркулем	31 минут.
5	Документ	Федеральный закон РФ «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ. [Текст]	37 с.
6	Документ	Федеральный закон РФ «Об обеспечении единства измерений» от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ. [Текст]	18 с
7	Документ	Федеральный закон "О стандартизации в Российской Федерации" от 29.06.2015 N 162-ФЗ [Текст]	29 с.
8	Плакаты	Технические измерения	10 шт.
9	Плакаты	Основы взаимозаменяемости	10 шт.

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
1	2	3
Н-109 «Лекционная аудитория».	Аудитория для занятий лекционного типа	Оборудована: проектор, компьютер, доска учебная, проекционный экран.
Н-212 «Лаборатория метрологии, стандартизации и сертификации»	Аудитория для занятий семинарского типа, курсового проектирования, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы	Оборудована: телевизор, рабочее место с компьютером, измерительные микроскопы, поверочные плиты, микрометрические инструменты, приборы для относительных измерений (рычажные, индикаторные), наборы концевых мер, специальное мерительное оборудование и приборы, профилометр

6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине Основы взаимозаменяемости и технические измерения используется традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся.

7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «25» мая 2023 г. № 5

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры протокол от «28» августа 2023 г. № 1

ИО заведующего кафедрой

(должность)

подпись

Пчельников А.В.

ФИО

Председатель методического
совета ИИ

(должность)

подпись

Вульферт В.Я.

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от « »
_____ 20__ г. №__

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): _____
нужное подчеркнуть

Председатель методического
совета ИИ

(должность)

подпись

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от « »
_____ 20__ г. №__

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): _____
нужное подчеркнуть

Председатель методического
совета ИИ

(должность)

подпись

ФИО