

Рубцовский индустриальный институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ТФ

А.В. Сорокин

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.29 «Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **23.03.02**

Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль, специализация): **Проектирование колесных и гусеничных машин**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **заочная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	Е.М. Артеменко
Согласовал	Зав. кафедрой «НТС»	Г.Ю. Ястребов
	руководитель направленности (профиля) программы	И.В. Курсов

г. Рубцовск

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-3	Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний	ОПК-3.1	Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности
		ОПК-3.2	Обрабатывает и представляет экспериментальные данные и результаты испытаний
ОПК-6	Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью	ОПК-6.1	Применяет стандарты, нормы и правила в профессиональной деятельности
		ОПК-6.2	Участует в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика для инженерных расчетов, Физика в машиностроении
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Преддипломная практика, Технология машиностроения

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
заочная	6	4	6	164	22

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: заочная

Семестр: 7

Лекционные занятия (6ч.)

1. Взаимозаменяемость. Понятия о размерах, допусках и посадках. {беседа} (1ч.)[4,7,8] Общие понятия основных норм взаимозаменяемости. Виды взаимозаменяемости. Обеспечение взаимозаменяемости при проектировании, на производстве и при эксплуатации. Определение взаимозаменяемости. Участие в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью. Единые принципы построения системы допусков и посадок. Система допусков и посадок для подшипников качения. Номинальный, действительный и предельные размеры. Предельные отклонения, допуски и посадки. Стандартизация шероховатости поверхности. Стандартизация отклонений формы и расположения поверхностей деталей.

2. Стандартизация точности типовых соединений. Размерные цепи. {беседа} (2ч.)[4,7,8] Стандартизация точности гладких цилиндрических соединений. Градация точности. Основные отклонения для образования посадок. Условные обозначения отклонений и посадок. Стандартизация точности резьбовых соединений. Стандартизация точности шпоночных и шлицевых соединений. Стандартизация точности зубчатых передач. Размерные цепи. Термины и понятия. Порядок составления размерных цепей. Обработка и предоставление экспериментальных данных и результатов испытаний. Методы достижения точности замыкающего звена. Метод расчета размерных цепей на максимум-минимум. Вероятностный метод расчета размерных цепей. Методы компенсации (пригонки и регулирования). Метод групповой взаимозаменяемости. Использование размерного анализа при ремонте машин.

3. Основы метрологии и технические измерения. Виды измерений. Методы измерений. Средства измерений. {беседа} (1ч.)[4,5,7,8] Общие понятия. Технические измерения и метрология. В сфере своей профессиональной деятельности проведение измерения и наблюдения. Классификация видов и методов измерений. Классификация средств измерений. Метрологические характеристики СИ. Классификация погрешностей СИ. Классы точности средства измерений. Выбор средств измерений. Проверка и калибровка средств измерений

4. Погрешности измерений и обработка результатов измерений {беседа} (1ч.) [4,5,7,8] Систематические погрешности. Случайные погрешности. Грубые погрешности (промахи). Точечная и интервальная оценка истинных значений измеряемой величины. В сфере своей профессиональной деятельности

проведение измерения и наблюдения, обработка и предоставление экспериментальных данных и результатов испытаний. Проверка распределения случайных величин на соответствие нормальному закону. Неисключенная систематическая погрешность. Однократные прямые измерения. Многократные прямые измерения. Косвенные измерения.

5. Основные положения систем стандартизации и сертификации {беседа} (1ч.) [4,5,7,8] Участие в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью. Стандартизация. Возникновение и развитие стандартизации. Категории и виды стандартов. Сертификация продукции. Международная стандартизация. Единицы физических величин. Международная система единиц физических величин. Эталоны. Шкалы измерений.

Практические занятия (6ч.)

- 1. Виды стандартов. Применение стандартов, норм и правил в профессиональной деятельности. {работа в малых группах} (2ч.)[6,7]**
- 2. Единая система допусков и посадок. Применение стандартов, норм и правил в профессиональной деятельности {работа в малых группах} (2ч.) [6,7]**
- 3. Размерные цепи. Участие в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью. {работа в малых группах} (2ч.)[6,7]**

Лабораторные работы (4ч.)

- 1. Выбор универсальных средств измерений. Проведение измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности {работа в малых группах} (2ч.)[2]**
- 2. Статистические методы обработки результатов прямых многократных измерений. Оценка случайных погрешностей. Обработка и представление экспериментальных данных и результаты испытаний {работа в малых группах} (2ч.)[3]**

Самостоятельная работа (164ч.)

- 1. Проработка теоретического материала(6ч.)[4,5,7,8]**
- 2. Подготовка к лабораторным и практическим работам {работа в малых группах} (10ч.)[2,3,6,7]**
- 3. Выполнение индивидуального домашнего задания {творческое задание} (8ч.)[1,7]**
- 4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины(131ч.)[4,5,7,8,9]**
- 5. Подготовка к экзамену(9ч.)[4,5,7,8,9]**

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Артеменко, Е.М. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения: методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы для студентов для студентов всех форм обучения по направлению подготовки «Наземные транспортно-технологические комплексы»/ Е.М. Артеменко; Рубцовский индустриальный институт.- Рубцовск: РИИ, 2021 - 10 с. URL: [https://edu.rubinst.ru/resources/books/Artemenko_E.M._Vzaimozamenuyaemost'_standartizatsiya\(samost.rab.\)_2021.pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Artemenko_E.M._Vzaimozamenuyaemost'_standartizatsiya(samost.rab.)_2021.pdf) (дата обращения 01.11.2021)

2. Хахина О.В. Выбор универсальных средств измерений: учебное пособие до дисциплинам «Метрология, стандартизация и сертификация», «Нормирование точности», «Допуски и посадки», «Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения» для студентов всех форм обучения, обучающихся по основным профессиональным образовательным программам УГСН 15.00.00 и 23.00.00/О.В. Хахина; Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск: РИИ, 2016 – 67 с. URL: [https://edu.rubinst.ru/resources/books/Khakhina_O.V._Vybor_universal'nykh_sredstv_izmereniya_\(UP\)_2016.pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Khakhina_O.V._Vybor_universal'nykh_sredstv_izmereniya_(UP)_2016.pdf) (дата обращения 16.08.2021)

3. Хахина О.В. Обработка результатов прямых многократных измерений: Методические указания к лабораторной работе по курсу «Метрология, стандартизация и сертификация» для студентов всех форм обучения/РИИ. – Рубцовск, 2011. – 27 с.(15 экз)

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

4. 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> (дата обращения: 08.04.2021). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

5. Выбор показателей точности для типовых соединений в машиностроении : учебное пособие / В. П. Меринов, Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе, Е. С. Кириллов. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 123 с. — ISBN 978-5-4487-0352-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79754.html> (дата обращения: 04.06.2021). — Режим

доступа: для авторизир. пользователей

6.2. Дополнительная литература

6. Стандартизация. Практикум : учебное пособие / Г. В. Попов, Н. Л. Клейменова, О. А. Орловцева, Л. И. Назина. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013. — 65 с. — ISBN 978-5-00032-009-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/47455.html> (дата обращения: 08.04.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Метрология и технические измерения: учебное электронное издание / Г.В. Мозгова, А.П. Савенков, А.Г. Дивин и др. ; Тамбовский государственный технический университет. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018. — 89 с. : табл., граф. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570356> (дата обращения: 08.04.2021). — Библиогр.: с. 80. — ISBN 978-5-8265-1907-3. — Текст : электронный.

8. Червяков, В.М. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / В.М. Червяков, А.О. Пилягина, П.А. Галкин ; Тамбовский государственный технический университет. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2015. — 113 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444677> (дата обращения: 08.04.2021). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-8265-1426-9. — Текст : электронный.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

9. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии <http://www.gost.ru/>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

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

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-

образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения»

1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-3: Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена
ОПК-6: Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью	Экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент освоил изучаемый материал (основной и дополнительный), системно и грамотно излагает его, осуществляет полное и правильное выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций, способен ответить на дополнительные вопросы.	75-100	<i>Отлично</i>
Студент освоил изучаемый материал, осуществляет выполнение заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций с не принципиальными ошибками.	50-74	<i>Хорошо</i>
Студент демонстрирует освоение только основного материала, при выполнении заданий в соответствии с индикаторами достижения компетенций допускает	25-49	<i>Удовлетворительно</i>

отдельные ошибки, не способен систематизировать материал и делать выводы.		
Студент не освоил основное содержание изучаемого материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.	<25	<i>Неудовлетворительно</i>

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами

1.Задание на измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-3 Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний	ОПК-3.1 Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности

1. Опишите методы проведения измерений деталей и узлов колесных и гусеничных машин (ОПК-3.1).

1. Классифицируйте средства измерения и наблюдения деталей и узлов колесных и гусеничных машин (ОПК-3.1).

1. Опишите выбор средств измерений деталей и узлов колесных и гусеничных машин (ОПК-3.1).

2.Задание на обработку и представление экспериментальных данных и результаты испытаний

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-3 Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний	ОПК-3.2 Обрабатывает и представляет экспериментальные данные и результаты испытаний

1. Обрабатывая и представляя экспериментальные данные и результаты испытаний, опишите способы обработки результатов измерений (ОПК-3.2).
2. Обрабатывая и представляя экспериментальные данные и результаты испытаний, опишите определение погрешности средств измерений (ОПК-3.2).
3. Обрабатывая и представляя экспериментальные данные и результаты испытаний, опишите последовательность расчёта посадок методом групповой взаимозаменяемости (ОПК-3.2).
4. Обрабатывая и представляя экспериментальные данные и результаты испытаний, опишите особенности расчёта посадок с зазором методом групповой взаимозаменяемости (ОПК-3.2).
5. Обрабатывая и представляя экспериментальные данные и результаты испытаний, опишите особенности расчёта посадок с натягом методом групповой взаимозаменяемости (ОПК-3.2).
6. Обрабатывая и представляя экспериментальные данные и результаты испытаний, опишите особенности расчёта переходных посадок методом групповой взаимозаменяемости (ОПК-3.2).
7. Обрабатывая и представляя экспериментальные данные и результаты испытаний, дайте определение номинальным, предельным и действительным размерам (ОПК-3.2).
8. Обрабатывая и представляя экспериментальные данные и результаты испытаний, опишите как выбрать измерительный прибор для измерения какой-либо детали (ОПК-3.2).
9. Обрабатывая и представляя экспериментальные данные и результаты испытаний, опишите как производится настройка измерительных приборов на нуль (ОПК-3.2).
10. Обрабатывая и представляя экспериментальные данные и результаты испытаний, опишите определение соответствия параметров технологического процесса заданной точности изделия (ОПК-3.2).

3.Задание на применение стандартов, норм и правил в профессиональной деятельности

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-6 Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью	ОПК-6.1 Применяет стандарты, нормы и правила в профессиональной деятельности

1. Применяя стандарты, нормы и правила в профессиональной деятельности, опишите применение принципов построения системы допусков и посадок (ОПК-6.1)
2. Применяя стандарты, нормы и правила в профессиональной деятельности, опишите применение стандартизации шероховатости поверхности (ОПК-6.1)
3. Применяя стандарты, нормы и правила в профессиональной деятельности, опишите применение стандартизации отклонений формы и расположения поверхностей деталей (ОПК-6.1)
4. Применяя стандарты, нормы и правила в профессиональной деятельности, опишите категории и виды стандартов (ОПК-6.1)
5. Применяя стандарты, нормы и правила в профессиональной деятельности, опишите применение стандартизации отклонения формы и расположения поверхностей деталей (ОПК-6.1)
6. Применяя стандарты, нормы и правила в профессиональной деятельности, опишите применение стандартизации точности гладких цилиндрических соединений (ОПК-6.1)
7. Применяя стандарты, нормы и правила в профессиональной деятельности, опишите применение стандартизации точности резьбовых соединений (ОПК-6.1)
8. Применяя стандарты, нормы и правила в профессиональной деятельности, опишите применение стандартизации точности шпоночных и шлицевых соединений (ОПК-6.1)
9. Применяя стандарты, нормы и правила в профессиональной деятельности, опишите применение стандартизации точности зубчатых передач (ОПК-6.1)
10. Применяя стандарты, нормы и правила в профессиональной деятельности, опишите образцовые средства измерения (ОПК-6.1)

4.Задание на участие в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ОПК-6 Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью	ОПК-6.2 Участвует в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

1. Участвуя в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, опишите обеспечение взаимозаменяемости при проектировании, на производстве и при эксплуатации (ОПК-6.2)
2. Участвуя в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, опишите порядок составления размерных цепей (ОПК-6.2)
3. Участвуя в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, опишите метод расчета размерных цепей на максимум-минимум (ОПК-6.2)
4. Участвуя в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, опишите вероятностный метод расчета размерных цепей (ОПК-6.2)
5. Участвуя в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, опишите методы компенсации (пригонки и регулирования) (ОПК-6.2)
6. Участвуя в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, опишите метод групповой взаимозаменяемости (ОПК-6.2)
7. Участвуя в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, опишите использование размерного анализа при ремонте машин (ОПК-6.2)
8. Участвуя в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, опишите как влияет погрешность измерения на результаты контроля деталей (ОПК-6.2)
9. Участвуя в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, объясните основные отличия различных методов расчёта размерных цепей (ОПК-6.2)
10. Участвуя в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, перечислите преимущества и недостатки метода групповой взаимозаменяемости (ОПК-6.2)

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.