

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФСТ
Кустов

С.Л.

Рабочая программа дисциплины

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

**Код и наименование направления подготовки (специальности): 15.03.05
Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Направленность (профиль, специализация): Технология машиностроения

Статус дисциплины: обязательная часть

Форма обучения: очная

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	В.В. Собачкин
Согласовал	Зав. кафедрой «ТиПМ»	В.И. Поддубный
	руководитель направленности (профиля) программы	А.В. Балашов

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-7	Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ОПК-7.1	Разрабатывает техническую и технологическую документацию
ОПК-9	Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения	ОПК-9.1	Демонстрирует знания нормативной документации для проектирования изделий машиностроения

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика для инженерных расчетов, Начертательная геометрия и инженерная графика, Физика в машиностроении
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Детали машин и основы конструирования, Разработка и реализация проектов

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	
очная	32	32	0	116	76

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

Форма обучения: очная

Семестр: 5

Лекционные занятия (32ч.)

1. Основы взаимозаменяемости {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9] Достоинства и виды взаимозаменяемости. Основные понятия и определения. Линейные размеры, допуски и предельные отклонения. Сопряжения и посадки в технической и технологической документации промышленных предприятий. Схемы расположения полей допусков сопрягаемых деталей.
2. Сопряжения и посадки {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9] Нормативная документация для проектирования изделий машиностроения. Принципы построения единой системы допусков и посадок (ЕСДП). Образование полей допусков и посадок по ЕСДП. Выбор качества и посадок сопряжений при изготовлении изделий машиностроения.
3. Шероховатость поверхности изделий машиностроения {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9] Документация, нормирующая основные понятия, термины и определения. Параметры оценки шероховатости поверхности изделий машиностроения. Нормирование шероховатости поверхности изделий машиностроения. Обозначение шероховатости поверхности на чертежах. Волнистость поверхности изделий машиностроения.
4. Нормирование отклонений формы и взаимного расположения поверхностей деталей {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[8,9] Базирование и базы в машиностроении. Отклонения и допуски формы. Обозначение допусков формы на чертежах изделий машиностроения. Нормирование отклонений формы и взаимного расположения поверхностей при проектировании изделий машиностроения. Обозначение требований к отклонению формы и взаимного расположения поверхностей изделий машиностроения на чертежах при оформлении технической и технологической документации.
5. Нормирование точности типовых соединений в технической и технологической документации {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9,11] Применение шпоночных и шлицевых соединений при разработке технической и технологической документации. Допуски и посадки шпоночных соединений (соединение призматическими и сегментными шпонками). Допуски и посадки зубчатых (шлицевых соединений) Зубчатое соединение с эвольвентными шлицами.
6. Нормирование точности резьбовых соединений в технической и технологической документации {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9,11] Применение резьбовых соединений при разработке технической и технологической документации. Основные параметры метрических резьб. Взаимозаменяемость цилиндрических резьб. Допуски и посадки метрических резьб. Резьбовые посадки с зазором. Переходные посадки резьб. Резьбовые посадки с натягом. Трапецеидальные резьбы.
7. Нормирование точности типовых изделий машиностроения. Подшипники качения {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9,11] Применение подшипников качения и скольжения при разработке технической и

технологической документации. Допуски и посадки подшипников скольжения. Допуски и посадки подшипников качения. Назначение допусков посадочных поверхностей деталей, сопрягаемых с подшипниками качения в технической документации промышленных предприятий.

8. Нормирование точности типовых изделий машиностроения. Цилиндрические зубчатые колеса {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9,11] Параметры точности зубчатых колес и передач, учитываемые при разработке технической документации. Погрешности зубчатых колес. Нормативная документация оценки точности цилиндрических зубчатых колес по показателям кинематической точности, плавности работы зубчатых колес и показателям контакта зубьев. Виды сопряжений колес в передаче. Нормирование бокового зазора.

9. Размерные цепи {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[9,11] Виды размерных цепей. Принципы построения размерной цепи. Определение параметров замыкающего и компенсирующего звеньев при выборе оптимальных вариантов при разработке технической и технологической документации.

10. Стандартизация в Российской Федерации {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[10,12,13] Основные положения государственной системы стандартизации. Цели, задачи и принципы стандартизации в соответствии с федеральным законом «О стандартизации». Документы по стандартизации, в том числе входящие в блок нормативной документации для проектирования изделий машиностроения. Нормативно - правовые документы системы технического регулирования. Федеральный орган исполнительной власти в сфере стандартизации. Виды стандартизации. Международная стандартизация.

11. Сертификация в Российской Федерации {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[10,12,13] Правовые основы сертификации. Основные цели и принципы сертификации в соответствии с федеральным законом «О техническом регулировании». Схемы и системы сертификации. Условия проведения сертификации. Использование нормативной документации для проектирования изделий машиностроения как основы при проведении оценки соответствия. Порядок проведения сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории.

12. Технические измерения {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[8,10,12,13] Теоретические основы метрологии, понятия о средствах, объектах измерения. Метрологические характеристики средств измерений. Погрешности средств измерений. Классы точности средств измерений. Погрешности измерений. Обработка результатов однократных и многократных измерений. Выбор методов и средств измерений для контроля параметров деталей машин на основе нормативной документации для проектирования изделий машиностроения.

Лабораторные работы (32ч.)

1. Величины, меры и шкалы. Международная система SI. Методы и средства линейных измерений {работа в малых группах} (6ч.)[1] Знакомство с величинами, мерами, системой SI, методикой определения погрешностей при однократных измерениях. Приобретение навыков в обращении с измерительными приборами.
2. Виды и методы измерений величин. Погрешности измерений. Обработка результатов однократных и многократных измерений {разработка проекта} (6ч.)[2] Знакомство с методикой обработки многократных измерений величины, с эксплуатационными и технологическими характеристиками микрометрического инструмента. Приобретение навыков работы с измерительными приборами.
3. Определение параметров цилиндрических сопряжений {работа в малых группах} (4ч.)[3] Овладение практическими приемами измерений, развитие профессиональных навыков, овладение методами экспериментальных исследований и обработки результатов, приобретение умений и навыков выбора и использования технических средств, способных сертифицировать изделие.
4. Основы сертификации продукции. Измерение и оценка соответствия цилиндрических зубчатых колес требованиям ГОСТ 1643-81 {работа в малых группах} (4ч.)[4] Закрепление, углубление и расширение знаний студентов, овладение практическими приемами измерения, приобретение умений и навыков использования технических средств измерения зубчатых колес, овладение принципами сертификации зубчатых колес.
5. Контроль погрешностей формы и расположения поверхностей детали {работа в малых группах} (4ч.)[5] Овладение практическими приемами измерений погрешностей формы и расположения поверхностей, развитие профессиональных навыков, овладение методами экспериментальных исследований и обработки результатов.
6. Выбор средства измерения. Измерение детали относительным методом {работа в малых группах} (4ч.)[6] Овладение практическими приемами измерений относительным методом, развитие профессиональных навыков, овладение методами экспериментальных исследований и обработки результатов, приобретение умений и навыков выбора и использования технических средств измерений и способностей сертификации изделия.
7. Виды и средства измерения линейных размеров объектов {работа в малых группах} (4ч.)[7] Освоение методики проведения измерений линейных размеров объектов различными средствами измерений. Приобретение навыков проведения измерения линейных размеров объектов. Изучение принципов оценки погрешностей, полученных в ходе обработки результатов эксперимента.

Самостоятельная работа (116ч.)

1. Проработка теоретического материала(32ч.)[8,9,10,12] По материалам лекций, основной и дополнительно литературы

2. Подготовка к лабораторным работам(12ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9] По материалам учебно-методическому обеспечению
 3. Подготовка к контрольному опросу(16ч.)[8,9,10,12] По материалам лекций, основной и дополнительно литературы
 3. Выполнение расчетного задания(20ч.)[8,9,10,11,12,13] По заданию, выданному преподавателем
 4. Подготовка к экзамену(36ч.)[8,9,10,11,12,13] По материалам лекций, основной и дополнительно литературы
5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

1. Звездаков В.П. Величины, меры и шкалы. Международная система СИ. Методы и средства линейных измерений: Методические указания к лабораторной работе №1 курса «Метрология, стандартизация и сертификация»/ В.П. Звездаков; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2016. - 65 с.: ил. - 5 экз.

2. Звездаков В. П. Виды и методы измерений. Погрешности измерений и их классификация. Обработка результатов измерений [Текст] : методические указания к лабораторной работе № 2 по курсу "Метрология, стандартизация и сертификация" / В. П. Звездаков . - Барнаул : АлтГТУ, 2017. - 76 с. - 5 экз.

3. Собачкин В.В. Определение параметров цилиндрических сопряжений: Методические указания для выполнения лабораторной работы по дисциплинам «Метрология, стандартизация и сертификация» и «Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения» /Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2018. - 31 с.
http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Sobachkin_0pcs.pdf

4. Звездаков В.П. Основы сертификации продукции. Измерение и оценка соответствия цилиндрических зубчатых колес требованиям ГОСТ 1643-81: методические указания к лабораторной работе №3 по курсу «Метрология, стандартизация и сертификация»./В.П. Звездаков; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова.- Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2016. - 68 с. - 5 экз.

5. Собачкин В.В., Звездаков В.П. Контроль погрешностей формы и расположения поверхностей детали: Методические указания для выполнения лабораторной работы по дисциплине «Метрология, стандартизация, сертификация», «Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения»/ В.В. Собачкин, В.П. Звездаков. Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2018. - 24 с.

<http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Sobatkin-krogfor.pdf>

6. Собачкин В.В., Звездаков В.П. Выбор средства измерения. Измерение детали относительным методом и сертификация деталей типа валов [Электронный ресурс]: Методические указания.– Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2019.– Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Zvezdakov-vsi.pdf>

7. Собачкин В.В. Виды и средства измерения линейных размеров объектов [Электронный ресурс]: Методические указания.– Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2019. 16 с. – Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Sobachkin-ViSI.pdf>

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

8. Соломахо, В. Л. Нормирование точности и технические измерения [Электронный ресурс] : учебник / В. Л. Соломахо, Б. В. Цитович, С. С. Соколовский. – Электрон. текстовые данные. – Минск : Вышэйшая школа, 2015. – 368 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/48012.html>

9. Собачкин В.В., Яковлев В.И., Собачкин А.В. Учебное пособие "Взаимозаменяемость, стандартизация в технологических процессах машиностроения" [Электронный ресурс]: Учебное пособие.– Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2021.– Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Sobachkin_WsaimStandTehProz_up.pdf

6.2. Дополнительная литература

10. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе, Б. И. Лактионов. – 2-е изд. – Электрон. текстовые данные. – Саратов : Вузовское образование, 2019. – 791 с. – 978-5-4487-0335-5. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79771.html>

11. Звездаков, В.П. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения деталей машин в примерах и задачах : [учебное пособие для вузов по направлениям "Машиностроительные технологии и оборудование", "Материаловедение, технологии материалов и покрытий"] / В. П. Звездаков ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2000. - 528 с. : ил. 457 экз.

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

12. <http://www.iprbookshop.ru/> ЭБС IPRbooks

13. <http://biblioclub.ru/> ЭБС "Университетская библиотека online"

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.

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	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/)
2	Единая база ГОСТов Российской Федерации (http://gostexpert.ru/)
3	Росстандарт (http://www.standard.gost.ru/wps/portal/)

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».