

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

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФСТ

С.В. Ананьин

## **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**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
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.	Выпускная квалификационная работа, 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.)[4]** 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. 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.

**5. 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.

**6. 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.

**7. Основы сертификации продукции. Измерение и оценка соответствия цилиндрических зубчатых колес требованиям ГОСТ 1643-81 {работа в малых группах} (4ч.)[3]** 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.

## **Самостоятельная работа (116ч.)**

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

**2. Подготовка к контрольному опросу(32ч.)[8,9,10,12]** По материалам лекций, основной и дополнительно литературы

**3. Выполнение расчетного задания(16ч.)[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 электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Звездаков В.П. Величины, меры и шкалы. Международная система SI. 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. 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.

4. 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\\_Opcs.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Sobachkin_Opcs.pdf)

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-kgogfor.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. Взаимозаменяемость: учебник / О.А. Леонов, Ю.Г. Вергазова - 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?category=2458>

### **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.

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.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Единая база ГОСТов Российской Федерации ( <a href="http://gostexpert.ru/">http://gostexpert.ru/</a> )
3	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. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )
4	Росстандарт ( <a href="http://www.standard.gost.ru/wps/portal/">http://www.standard.gost.ru/wps/portal/</a> )

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

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
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».