

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Филиал «Протвино» федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Университет «Дубна»**

Кафедра «Автоматизация технологических процессов и производств»

УТВЕРЖДАЮ

Директор

_____ /Евсиков А.А./
подпись *Фамилия И.О.*

« _____ » _____ 2023 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Нормирование точности

наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки (специальность)

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

код и наименование направления подготовки (специальности)

Уровень высшего образования

бакалавриат

бакалавриат, магистратура, специалитет

Направленность (профиль) программы (специализация)

Автоматизация технологических процессов и производств

Форма обучения

очная, заочная

очная, очно-заочная, заочная

Протвино, 2023

Преподаватель (преподаватели):

Евсиков А.А., доцент, к.т.н., Сасов А.М., доцент, к.т.н., кафедра «Автоматизация технологических процессов и производств»

Фамилия И.О., должность, ученая степень, ученое звание, кафедра; подпись

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) высшего образования

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

(код и наименование направления подготовки (специальности))

Программа рассмотрена на заседании кафедры

«Автоматизация технологических процессов и производств»

(название кафедры)

Протокол заседания № 8 от «29» июня 2023 г.

Заведующий кафедрой _____ Маков П.В.

(Фамилия И.О., подпись)

Эксперт _____

(Ф.И.О., место работы, должность)

Оглавление

1. Цели и задачи освоения дисциплины	Ошибка! Закладка не определена.
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	Ошибка! Закладка не определена.
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине	Ошибка! Закладка не определена.
4. Объем дисциплины	4
5. Содержание дисциплины	5
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	10
7. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине	11
8. Ресурсное обеспечение	11
Приложение	14

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины «Нормирование точности» имеет целью сформировать у обучающихся профессиональные компетенции УК-1, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» с учетом направленности бакалаврской программы – «Автоматизация технологических процессов и производств».

Задачи изучения дисциплины охватывают теоретические и практические компоненты деятельности подготавливаемого бакалавра.

Объектами профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины являются:

- средства технологического оснащения автоматизации, управления, контроля, диагностирования, испытаний основного и вспомогательного производств, их математическое, программное, информационное и техническое обеспечение, а также методы, способы и средства их проектирования, изготовления, отладки, производственных испытаний, эксплуатации и научного исследования в различных отраслях национального хозяйства.
- нормативная документация.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Нормирование точности» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока дисциплин Б1.В.ДВ.5.2. Изучается в IV семестре II курса

К началу изучения дисциплины «Нормирование точности» должны быть освоены следующие компетенции: ОК-6, ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3, ОПК-5; ПК-18, ПК-19.

Указанные компетенции сформированы в результате освоения ранее изученных дисциплин: «Инженерная графика», «Инженерная и компьютерная графика», «Метрология, стандартизация и сертификация».

Освоение материала дисциплины «Нормирование точности» позволит студенту быть подготовленным к подготовке и защите выпускной квалификационной работы и последующей профессиональной деятельности.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и формулировка)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знать специфику системного подхода.

Результат обучения сформулирован с учетом следующих профессиональных стандартов:

- Профессиональный стандарт 40.089 «Специалист по автоматизированной разработке технологий и программ для станков с числовым программным управлением», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 июля 2019 г.,

№ 463н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 июля 2019 г., регистрационный № 55408).

- Профессиональный стандарт 40.152 «Специалист по проектированию гибких производственных систем в машиностроении», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 01 февраля 2017 г. № 117н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 февраля 2017 г., регистрационный № 45783).

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единицы, всего 108 часов

5. Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля) Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе:											
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них ¹							Самостоятельная работа обучающегося, часы, из них				
		Лекционные занятия	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	..	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, практические контрольные занятия и др.)*	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.	Всего
IV семестр													
Точность и виды точности, используемые в машиностроении. Причины появления погрешностей геометрических параметров элементов детали.		2		2						4		47	47
Цели нормирования требований к точности в машиностроении. Взаимозаменяемость, сертификация и стандартизация.													
Основные понятия о размерах, отклонениях и посадках													
Система допусков и посадок для гладких элементов деталей		2		2						4			
Основные понятия обеспечения точности размерных цепей													
Нормирование точности угловых размеров, конические соединения		2		2						4			
Нормирование точности геометрической формы элементов деталей, отклонение формы поверхностей.													
Нормирование точности расположения элементов детали		2		2						4			
Суммарные отклонения расположения и формы элементов детали													
		2		2						4			

¹ Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

Параметры неровностей. Требования к неровностям поверхностей детали.													
Нормирование точности метрической резьбы		2		2						4			
Нормирование точности зубчатых передач													
Нормирование точности шпоночных соединений		2		2						4			
Нормирование точности шлицевых соединений													
Нормирование точности подшипников качения. Посадки подшипников качения.		2		2						4			
Нормирование точности металлообрабатывающих станков по результатам обработки образцов - изделий													
Нормирование точности напряжения электрического тока, точности частоты и силы электрического тока		1		1						2			
Промежуточная аттестация: экзамен (указывается форма проведения)**	27												
Итого	108	17		17						34		47	47

*Текущий контроль успеваемости может быть реализован в рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций.

** Промежуточная аттестация может проходить как в традиционных формах (зачет, экзамен), так и в иных формах: балльно-рейтинговая система, защита портфолио, комплексный экзамен, включающий выполнение практических заданий (возможно наряду с традиционными ответами на вопросы по программе дисциплины (модуля)).

Заочная форма обучения

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля) Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе:										
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них ²							Самостоятельная работа обучающегося, часы, из них			
		Лекционные занятия	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	⋮	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, практические контрольные занятия и др.)*	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.
IV семестр												
Точность и виды точности, используемые в машиностроении. Причины появления погрешностей геометрических параметров элементов детали. Цели нормирования требований к точности в машиностроении. Взаимозаменяемость, сертификация и стандартизация. Основные понятия о размерах, отклонениях и посадках Система допусков и посадок для гладких элементов деталей Основные понятия обеспечения точности размерных цепей Нормирование точности угловых размеров, конические соединения Нормирование точности геометрической формы элементов деталей, отклонение формы поверхностей. Нормирование точности расположения элементов детали		2		2						4		30

² Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

Суммарные отклонения расположения и формы элементов детали. Параметры неровностей. Требования к неровностям поверхностей детали. Нормирование точности метрической резьбы. Нормирование точности зубчатых передач. Нормирование точности шпоночных соединений. Нормирование точности шлицевых соединений. Нормирование точности подшипников качения. Посадки подшипников качения. Нормирование точности металлообрабатывающих станков по результатам обработки образцов - изделий. Нормирование точности напряжения электрического тока, точности частоты и силы электрического тока.		2		2						4			38
Промежуточная аттестация: экзамен (указывается форма проведения)**	27 ³												
Итого	108	4		4						8			73

*Текущий контроль успеваемости может быть реализован в рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций.

** Промежуточная аттестация может проходить как в традиционных формах (зачет, экзамен), так и в иных формах: балльно-рейтинговая система, защита портфолио, комплексный экзамен, включающий выполнение практических заданий (возможно наряду с традиционными ответами на вопросы по программе дисциплины)

³ Часы на промежуточную аттестацию (зачет, дифференцированный зачет, экзамен и др.) указываются в случае выделения их в учебном плане.

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

Для обеспечения реализации программы дисциплины разработаны:

- методические материалы к практическим (семинарским) занятиям;
- методические материалы по организации самостоятельной работы обучающихся;
- методические материалы по организации изучения дисциплины (модуля) с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- методические рекомендации для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по освоению программы дисциплины;

Методические указания для самостоятельных и лабораторных работ обучающихся

<i>Содержание самостоятельной работы</i>		<i>Трудоемкость</i>
ПР-4	Реферат	47

Примерный перечень тем реферата

1. Цели и виды взаимозаменяемости, точность и погрешность.
2. Виды посадок сопрягаемых элементов деталей, посадки с зазором, с натягом, переходные посадки.
3. Система отверстия и система вала.
4. Основные закономерности построения систем допусков и посадок.
5. Квалитеты, основное отклонение, принципы построения и обозначения посадок.
6. Допуски и посадки подшипников качения, классы точности подшипников.
7. Регламентация точности шпоночного соединения, допуски и посадки призматических шпонок.
8. Основные производственные погрешности шлицевых изделий и способы обеспечения их взаимозаменяемости.
9. Конструктивные и технологические требования к резьбовым сопряжениям, классификация типичных производственных погрешностей.
10. Параметры шероховатости и способы их контроля, нормирование шероховатости на чертежах.
11. Микрогеометрические отклонения от правильной формы, их регламентация и обозначение на чертежах.
12. Отклонения от правильного взаимного расположения поверхностей, ограничивающих деталь.
13. Волнистость поверхности и ее контроль.
14. Классификация размерных цепей, схемы размерных цепей.
15. Нормирование точности токарных станков.
16. Нормирование точности металлорежущего инструмента.
17. Нормирование точности средств измерений.
18. Нормирование точности напряжения и частоты электрического тока.
19. Нормируемые показатели, характеризующие плавность хода механизма.
20. Отклонение формы заданного профиля и формы заданной поверхности.
21. Параметры для нормирования значений поверхностных неровностей.

Обозначение	№ Раздела дисциплины	Наименование практических занятий
ПЗ1		Посадки в системе отверстия и в системе вала. Рекомендации по выбору посадок. Обеспечение точности размерных цепей при полной взаимозаменяемости
ПЗ2		Нормирование требований к точности угловых размеров. Правила указаний требований к точности формы элементов детали на чертеже с ис-

		пользованием условных знаков.
ПЗ3		Правила указаний на чертежах допусков взаимного расположения элементов деталей условными знаками. Отклонение формы заданного профиля и формы заданной поверхности
ПЗ4		Принцип нормирования точности зубчатых колёс и передач. Условные обозначения требований к точности зубчатых колёс и передач.
ПЗ5		Соединения сегментными шпонками. Посадки подшипников качения на валы и в отверстия корпусов.

7 Фонды оценочных средств по дисциплине

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы по дисциплине разработаны фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения (знания, умения, навыки) и сформированные (формируемые) компетенции.

Эти фонды включают теоретические вопросы, рефераты, и иные оценочные материалы, используемые при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении к рабочей программе.

При необходимости обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются оценочными материалами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Инновационные формы проведения учебных занятий

Семестр	Вид учебных занятий ⁴	Используемые инновационные формы проведения учебных занятий	Количество академ. часов
IV семестр	Лекционные занятия	Разбор конкретных ситуаций, связанных с дисциплиной «Допуски и посадки»	2
IV семестр	Практические занятия	Разбор конкретных ситуаций, связанных с дисциплиной «Допуски и посадки»	5
Всего:			7

В случае использования инновационных форм проведения учебных занятий⁵ приводится перечень инновационных форм проведения учебных занятий (по видам учебных занятий).

⁴ Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

⁵ При разработке и реализации ОПОП ВО выпускающая кафедра должна предусмотреть применение инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества (включая, при необходимости, проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, прово-

8. Ресурсное обеспечение

• Перечень литературы

Основная учебная литература

1. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебное пособие / Аристов А.И., Приходько В.М., Сергеев И.Д. - Москва :НИИЦ ИНФРА-М, 2014. - 256 с. (Высшее образование: Бакалавриат)ISBN 978-5-16-004750-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/424613> (дата обращения: 28.04.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Клименков, С. С. Нормирование точности и технические измерения в машиностроении : учебник / С.С. Клименков. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2018. — 248 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006881-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/976506> (дата обращения: 04.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная учебная литература

1. Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость : учебник / С.Б. Тарасов, С.А. Любимудров, Т.А. Макарова [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 337 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5ca6f9dc3722f5.59052818. - ISBN 978-5-16-013933-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/961346> (дата обращения: 04.05.2023). – Режим доступа: по подписке.
2. Колчков, В. И. Метрология, стандартизация, сертификация : учебник / В. И. Колчков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 432 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-638-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/987717> (дата обращения: 28.04.2023). – Режим доступа: по подписке.

• Периодические издания

1. Обработка металлов (Технология, оборудование, инструменты): рецензируемый научно-теоретический и производственный журнал. / Учредители: Новосибирский государственный технический университет; ОАО НПП и ЭИ «Оргстанкинпром»; ООО НПКФ «Машсервисприбор»; гл. ред.: Батаев А.А. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет. – Журнал выходит 4 раза в год. - Основан в 1999. - ISSN: 1994-6309 – Текст : непосредственный (подписка на печатное издание)
2. Робототехника и техническая кибернетика: Научно-технический журнал. / Учредитель: ЦНИИ опытно конструкторский институт робототехники и технической кибернетики; гл. ред. Лопота А.В. СПб.: ЦНИИ РТК. – Журнал выходит 4 раза в год. - Основан в 2013 г. - ISSN: 2310-5305 – Текст : непосредственный (подписка на печатное издание);
3. Современные технологии автоматизации: профессиональный научно-технический журнал. / Учредитель: ООО «СТА-ПРЕСС»; гл. ред. Сорокин С.А. - М.: Издательство «СТА-ПРЕСС», - Журнал выходит 4 раза в год. - Основан в 1996 г. - ISSN 0206-975X. – Текст : непосредственный (подписка на печатное издание)

• Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ЭБС «Znanium.com»: <http://znanium.com/>
2. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «Юрайт»: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: <http://biblioclub.ru/>
5. Научная электронная библиотека (РУНЭБ) «eLIBRARY.RU»: <http://elibrary.ru>
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ): <http://нэб.рф/>

димых университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

7. Базы данных российских журналов компании «East View»: <https://dlib.eastview.com/>

Научные поисковые системы

1. [ArXiv.org](http://arxiv.org/) - научно-поисковая система, специализируется в областях: компьютерных наук, астрофизики, физики, математики, квантовой биологии. <http://arxiv.org/>
2. [Google Scholar](https://scholar.google.ru/) - поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций. <https://scholar.google.ru/>
3. [SciGuide](http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0601.ssi) - навигатор по зарубежным научным электронным ресурсам открытого доступа. <http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0601.ssi>

Профессиональные ресурсы сети «Интернет»

1. Открытое образование <https://openedu.ru/>

• **Описание материально-технической базы**

Лаборатория технологий машиностроения: демонстрационное оборудование:
МБИ - Микроскоп оптический бинокулярный; УН - Угломер с нониусом для измерения наружных и внутренних углов; ИЧ02 – Индикатор часового типа; Проектор марки BENTMP 622С.

Фонды оценочных средств

- Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования.

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

- **Описание шкал оценивания**

При балльно-рейтинговой системе все знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в результате изучения дисциплины, оцениваются в баллах.

Оценка качества работы в рейтинговой системе является накопительной и используется для оценивания системной работы студентов в течение всего периода обучения. По итогам работы в семестре студент может получить максимально **100** баллов. Итоговой формой контроля в семестре является зачет.

В течение семестра студент может получить баллы за выполнение работ приведенных в таблице.

Количественная оценка деятельности студента.

№	Вид работы	Наибольшая сумма баллов
1	Работа на практических занятиях (ПЗ)	33
2	Самостоятельная работа – реферат (ПР-4)	35
3	Устный опрос - УО1	15
4	Аудиторные занятия (посещение)	17
	Итого:	100

Если к моменту окончания семестра студент набирает **70** баллов, то он получает оценку «зачтено» автоматически. Если студент не набрал минимального числа баллов (70 баллов), то он в обязательном порядке должен сдать зачет.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в процессе практических занятий и самостоятельных работ в соответствии с ниже приведенным графиком.

График выполнения самостоятельных работ.

Виды работ	Недели учебного процесса																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ПЗ1		ВЗ		33													
ПЗ2					ВЗ		33										
ПЗ3								ВЗ									
ПЗ4										33							
ПЗ5											ВЗ		33				
ПР-4			ВЗ													33	

ВЗ – выдача задания; 33 – защита задания.

- **Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций**

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

ИНДИКАТОР ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (код и наименование)	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине ШКАЛА оценивания				
	1	2	3	4	5
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Отсутствия знания	Не знает или знает слабо специфику системного подхода для решения поставленных задач. Допускает множественные грубые ошибки.	Удовлетворительно знает специфику системного подхода для решения поставленных задач. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Хорошо знает специфику системного подхода для решения поставленных задач. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует свободное и уверенное знание специфики системного подхода для решения поставленных задач. Не допускает ошибок.

Фонды оценочных средств результатов обучения по дисциплине

Формируемые компетенции (код и наименование)	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Наименование оценочного материала
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знать специфику системного подхода.	Вопросы к экзамену № 1-30. Практические занятия № 1-5. Перечень тем рефератов № 1 - 20 Тест, вопросы № 1 – 25. Вопросы № 1-25 для диагностической работы

При балльно-рейтинговой системе все знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в результате изучения дисциплины, оцениваются в баллах.

Оценка качества работы в рейтинговой системе является накопительной и используется для оценивания системной работы студентов в течение всего периода обучения.

Список вопросов к экзамену

1. Стандарты и стандартизация, сертификация. Документы по нормированию точности.
2. Точность и виды точности элементов детали, используемые в машиностроении.
3. Нормирование требований к точности в машиностроении, взаимозаменяемость.
4. Причины появления погрешностей геометрических параметров деталей.
5. Влияние свойств металлических и неметаллических материалов на точность изготовления деталей.

6. Основные понятия о размерах и отклонениях, графическое изображение размеров и отклонений.
7. Основные понятия о посадках, графическое изображение посадок с зазором и с натягом.
8. Основные признаки системы допусков и посадок, интервалы размеров, ряды допусков, нормальная температура.
9. Понятие качества – класса точности и поля допусков отверстий и валов в системе ЕСДП.
10. Особенности посадок в системе отверстия и в системе вала, принцип выбора предпочтительных посадок.
11. Предельные отклонения размеров с неуказанными допусками. Одностороннее отклонение.
12. Основные понятия о размерных цепях. Задачи, решаемые при обеспечении точности размерных цепей.
13. Обеспечение точности размерных цепей при неполной взаимозаменяемости деталей.
14. Система единиц на угловые размеры. Нормирование требований к точности угловых размеров.
15. Конические соединения, виды посадок с фиксацией, допуски конусов.
16. Общие понятия о точности формы. Виды нормируемых отклонений формы поверхностей и условные знаки.
17. Правила указаний требований к точности формы элементов детали на чертеже с использованием условных знаков.
18. Нормирование точности отклонений от прямолинейности в плоскости и от плоскостности.
19. Базы для нормирования требований к точности расположения элементов деталей. Виды нормируемых отклонений формы поверхностей и условные знаки.
20. Правила указаний на чертежах допусков расположения элементов деталей условными знаками.
21. Независимые и зависимые допуски отклонений расположения и формы элементов деталей.
22. Нормирование точности расположения и формы поверхностей элементов деталей единым допуском (суммарные отклонения).
23. Нормирование торцевого, радиального биения и биения в заданном направлении, обозначение на чертежах.
24. Нормируемые параметры поверхностных неровностей, их графическое изображение.
25. Резьбовые соединения, используемые в машиностроении. Номинальный профиль метрической резьбы и её основные параметры.
26. Нормируемые параметры метрической резьбы для посадок с зазором. Понятие о приведённом среднем диаметре резьбы.
27. Поля допусков для нормирования точности элементов метрической резьбы. Соединения (посадки) резьбовых элементов деталей.
28. Принцип нормирования точности зубчатых колёс и передач, нормы точности.
29. Допуски для зубчатых колёс и передач по параметрам зацепления и бокового зазора.
30. Условные обозначения требований к точности зубчатых колёс и передач.
31. Нормируемые параметры, характеризующие кинематическую точность зубчатых колёс и передач.
32. Нормирование точности соединений призматическими, сегментными и клиновыми шпонками.
33. Центрирование прямобоковых шлицевых соединений по наружному и внутреннему диаметру, по боковым поверхностям.
34. Центрирование эвольвентных шлицевых соединений по боковым поверхностям зуба, по наружному и внутреннему диаметру.

35. Основные положения по нормированию точности подшипников качения и ряды точности.
36. Условные обозначения подшипников качения, поля допусков колец подшипников качения.
37. Поля допусков для посадочных поверхностей валов и отверстий корпусов под подшипники качения. Посадки подшипников качения на валы и в отверстия корпусов.
38. Технические требования к посадочным поверхностям валов и отверстий корпусов под подшипники качения.
39. Нормирование точности металлообрабатывающих станков по результатам обработки образцов – изделий.
40. Нормирование точности металлорежущего инструмента, требования к режущим кромкам.