

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол № 5 от «20» 02 2022 г.

Согласовано:
Председатель УМК факультета /института
протокол № 3 от «01» 03 2022 г.

Зав. кафедрой _____ /Галиахметов Р.Н.

 /Баннова А.В.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

дисциплина «Взаимозаменяемость и нормирование точности»


Дисциплина обязательной части
Б1.О.21

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)
27.03.01 «Стандартизация и метрология»

Направленность (профиль) подготовки
«Стандартизация и метрология в нефтяной и газовой промышленности»

Квалификация
бакалавр

Разработчик (составитель) к.х.н., доцент (должность, ученая степень, ученое звание)	 _____/Баннова А.В. (подпись, Фамилия И.О.)
---	---

Для приёма: 2022 г.

Уфа 2022 г.



Составитель: _____ Баннова А.В.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Управление качеством» протокол № 5 от 20.02.2022 г.



Заведующий кафедрой _____ / Р.Н. Галияхметов

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
 - 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.
 - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
 - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
 - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
Совершенствование профессиональной деятельности	ОПК-3 Способен использовать фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности	ИД-1 ОПК-3 Знает фундаментальные основы стандартизации и метрологического обеспечения с целью совершенствования в профессиональной деятельности	Знать методы расчета и допуски технических характеристик механизмов, нормы точности, степени точности, классы отклонений, шероховатости поверхностей
		ИД-2 ОПК-3 Умеет решать базовые задачи стандартизации и метрологического обеспечения с целью совершенствования в профессиональной деятельности на основе освоенных фундаментальных знаний	Уметь использовать методы расчета и допуски технических характеристик механизмов, нормы точности, степени точности, классы отклонений, шероховатости поверхностей
		ИД-3 ОПК-3 Имеет практический опыт решения базовых задач стандартизации и метрологического обеспечения с целью совершенствования в профессиональной деятельности	Владеть навыками использования методов расчета и допусков технических характеристик механизмов, нормы точности, степени точности, классы отклонений, шероховатости поверхностей

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
Разработка технической документации	ОПК-8 Способен разрабатывать техническую документацию (в том числе и в электронном виде), связанную с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов качества	ИД-1 ОПК-8 Знает основные методы и подходы разработки технической документации (в том числе и в электронном виде), связанную с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов качества	Знать методы выбора подшипников, зубчатых передач, резьбовых соединений механизмов
		ИД-2 ОПК-8 Умеет разрабатывать техническую документацию (в том числе и в электронном виде), связанную с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов качества	Уметь использовать методы выбора подшипников, зубчатых передач, резьбовых соединений механизмов
		ИД-3 ОПК-8 Владеет навыками разработки технической документации (в том числе и в электронном виде) связанную с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов качества.	Владеть навыками использования методов выбора подшипников, зубчатых передач, резьбовых соединений механизмов

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Взаимозаменяемость и нормирование точности» относится к обязательной части Б1.О.21.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 и 8 семестрах у очной формы обучения, у заочной формы обучения на 5 курсе в зимнюю и летнюю сессии.

Целью изучения дисциплины является формирование знаний о технических элементах, механизмах, о их нормативных документах и допусках установки, эксплуатации, диагностики, обслуживания, а также получение умений и навыков проведения расчетов возможности использования взаимозаменяемых технических элементов и их допусков с учетом норм точности.

Дисциплина «Взаимозаменяемость и нормирование точности» направлена на обучение бакалавров основам проведения расчетов посадок динамических элементов, правилам

подбора подшипников, передаточных отношений редукторов и иных механизмов, позволяющих передавать механические моменты, в зависимости от условий эксплуатации.

Изучаемая дисциплина является основой дисциплин *Автоматизация измерений, контроля и измерений, Компьютеризация измерений и контроля.*

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

ДЛЯ ЗАЧЁТА

Код и формулировка компетенции:

ОПК-3 Способен использовать фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания	
		Не зачтено	Зачтено
ИД-1 ОПК-3 Знает фундаментальные основы стандартизации и метрологического обеспечения с целью совершенствования в профессиональной деятельности	Знать методы расчета и допуски технических характеристик механизмов, нормы точности, степени точности, классы отклонений, шероховатости поверхностей	Не знает методов расчета и допуски технических характеристик механизмов, нормы точности, степени точности, классы отклонений, шероховатости поверхностей	Знает методы расчета и допуски технических характеристик механизмов, нормы точности, степени точности, классы отклонений, шероховатости поверхностей
ИД-2 ОПК-3 Умеет решать базовые задачи стандартизации и метрологического обеспечения с целью совершенствования в профессиональной деятельности на основе освоенных фундаментальных знаний	Уметь использовать методы расчета и допуски технических характеристик механизмов, нормы точности, степени точности, классы отклонений, шероховатости поверхностей	Не умеет использовать методы расчета и допусков технических характеристик механизмов, нормы точности, степени точности, классы отклонений, шероховатости поверхностей	Умеет использовать методы расчета и допуски технических характеристик механизмов, нормы точности, степени точности, классы отклонений, шероховатости поверхностей, допускает незначительные ошибки
ИД-3 ОПК-3 Имеет практический опыт решения базовых задач стандартизации и метрологического обеспечения с целью совершенствования в	Владеть навыками использования методов расчета и допусков технических характеристик механизмов, нормы точности, степени точности, классы отклонений, шероховатости	Не имеет навыков использования методов расчета и допусков технических характеристик механизмов, нормы	Имеет навыки использования методов расчета и допусков технических характеристик механизмов, нормы

профессиональной деятельности	поверхностей	точности, степени точности, классы отклонений, шероховатости поверхностей	точности, степени точности, классы отклонений, шероховатости поверхностей, но допускает незначительные ошибки
-------------------------------	--------------	---	---

Код и формулировка компетенции:

ОПК-8 Способен разрабатывать техническую документацию (в том числе и в электронном виде), связанную с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов качества

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания	
		Не зачтено	Зачтено
ИД-1 ОПК-8 Знает основные методы и подходы разработки технической документации (в том числе и в электронном виде), связанную с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов качества	Знать методы выбора подшипников, зубчатых передач, резьбовых соединений механизмов	Не знает методов выбора подшипников, зубчатых передач, резьбовых соединений механизмов	Знает методы выбора подшипников, зубчатых передач, резьбовых соединений механизмов
ИД-2 ОПК-8 Умеет разрабатывать техническую документацию (в том числе и в электронном виде), связанную с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов качества	Уметь использовать методы выбора подшипников, зубчатых передач, резьбовых соединений механизмов	Не умеет использовать методы выбора подшипников, зубчатых передач, резьбовых соединений механизмов	Умеет использовать методы выбора подшипников, зубчатых передач, резьбовых соединений механизмов, допускает незначительные ошибки
ИД-3 ОПК-8 Владеет навыками разработки технической документации (в том числе и в электронном виде) связанную с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов качества.	Владеть навыками использования методов выбора подшипников, зубчатых передач, резьбовых соединений механизмов	Не имеет навыков использования методов выбора подшипников, зубчатых передач, резьбовых соединений механизмов	Имеет навыки использования методов выбора подшипников, зубчатых передач, резьбовых соединений механизмов, но допускает незначительные ошибки

Шкалы оценивания для очников:

(для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;
от 60 до 79 баллов – «хорошо»;
от 80 баллов – «отлично».

Для заочников: сдача всех видов работ на оценки 3, 4 и 5.

ДЛЯ ЭКЗАМЕНА

Код и формулировка компетенции:

ОПК-3 Способен использовать фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		Неуд.	Удовл.	Хорошо	Отлично
ИД-1 ОПК-3 Знает фундаментальные основы стандартизации и метрологического обеспечения с целью совершенствования в профессиональной деятельности	Знать методы расчета и допуски технических характеристик механизмов, нормы точности, степени отклонений, шероховатости поверхностей	Не знает методов расчета и допуски технических характеристик механизмов, нормы точности, степени отклонений, шероховатости поверхностей	Имеет представления о методах расчета и допуски технических характеристик механизмов, нормы точности, степени отклонений, шероховатости поверхностей	Знает методы расчета и допуски технических характеристик механизмов, нормы точности, степени отклонений, шероховатости поверхностей	В совершенстве знает методы расчета и допуски технических характеристик механизмов, нормы точности, степени отклонений, шероховатости поверхностей
ИД-2 ОПК-3 Умеет решать базовые задачи стандартизации и	Уметь использовать методы расчета и допуски технических характеристик	Не умеет использовать методы расчета и допусков технических характеристик	Умеет использовать методы расчета и допуски технических характеристик	Умеет использовать методы расчета и допуски технических характеристик	Умеет использовать методы расчета и допуски

метрологического обеспечения с целью совершенствования в профессиональной деятельности на основе освоенных фундаментальных знаний	механизмов, точности, отклонений, шероховатости поверхностей	нормы степени классы	механизмов, точности, отклонений, шероховатости поверхностей	нормы степени классы	механизмов, точности, отклонений, шероховатости поверхностей, но допускает ошибки	нормы степени классы	механизмов, точности, отклонений, шероховатости поверхностей, допускает незначительные ошибки	технических характеристик механизмов, нормы точности, степени точности, классы отклонений, шероховатости поверхностей
ИД-3 ОПК-3 Имеет практический опыт решения базовых задач стандартизации и метрологического обеспечения с целью совершенствования в профессиональной деятельности	Владеть навыками использования методов расчета и допусков технических характеристик механизмов, точности, отклонений, шероховатости поверхностей	нормы степени классы	Не имеет навыков использования методов расчета и допусков технических характеристик механизмов, точности, отклонений, шероховатости поверхностей	нормы степени классы	Имеет навыки использования методов расчета и допусков технических характеристик механизмов, точности, отклонений, шероховатости поверхностей, затрудняется	нормы степени классы	Имеет навыки использования методов расчета и допусков технических характеристик механизмов, точности, отклонений, шероховатости поверхностей, но допускает незначительные ошибки	Имеет навыки использования методов расчета и допусков технических характеристик механизмов, нормы точности, степени точности, классы отклонений, шероховатости поверхностей

Код и формулировка компетенции:

ОПК-8 Способен разрабатывать техническую документацию (в том числе и в электронном виде), связанную с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов качества

Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		Неуд.	Удовл.	Хорошо	Отлично

компетенции					
ИД-1 ОПК-8 Знает основные методы и подходы разработки технической документации (в том числе и в электронном виде), связанную с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов качества	Знать методы выбора подшипников, зубчатых передач, резьбовых соединений механизмов	Не знает методов выбора подшипников, зубчатых передач, резьбовых соединений механизмов	Имеет представления о методах выбора подшипников, зубчатых передач, резьбовых соединений механизмов	Знает методы выбора подшипников, зубчатых передач, резьбовых соединений механизмов	В совершенстве знает методы выбора подшипников, зубчатых передач, резьбовых соединений механизмов
ИД-2 ОПК-8 Умеет разрабатывать техническую документацию (в том числе и в электронном виде), связанную с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов качества	Уметь использовать методы выбора подшипников, зубчатых передач, резьбовых соединений механизмов	Не умеет использовать методы выбора подшипников, зубчатых передач, резьбовых соединений механизмов	Умеет использовать методы выбора подшипников, зубчатых передач, резьбовых соединений механизмов, но допускает ошибки	Умеет использовать методы выбора подшипников, зубчатых передач, резьбовых соединений механизмов, допускает незначительные ошибки	Умеет использовать методы выбора подшипников, зубчатых передач, резьбовых соединений механизмов
ИД-3 ОПК-8 Владеет навыками разработки технической документации (в том числе и в электронном виде) связанную с профессиональной	Владеть навыками использования методов выбора подшипников, зубчатых передач, резьбовых соединений механизмов	Не имеет навыков использования методов выбора подшипников, зубчатых передач, резьбовых соединений механизмов	Имеет навыки использования методов выбора подшипников, зубчатых передач, резьбовых соединений механизмов, затрудняется	Имеет навыки использования методов выбора подшипников, зубчатых передач, резьбовых соединений	Имеет навыки использования методов выбора подшипников, зубчатых передач, резьбовых соединений механизмов

деятельностью с учетом действующих стандартов качества.				механизмов, но допускает незначительные ошибки	
---	--	--	--	--	--

Шкалы оценивания для очников:

(для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

Для заочников: сдача всех видов работ на оценки 3, 4 и 5.

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ИД-1 ОПК-3 Знает фундаментальные основы стандартизации и метрологического обеспечения с целью совершенствования в профессиональной деятельности	Знать методы расчета и допуски технических характеристик механизмов, нормы точности, степени точности, классы отклонений, шероховатости поверхностей	Коллоквиум, контрольная работа
ИД-2 ОПК-3 Умеет решать базовые задачи стандартизации и метрологического обеспечения с целью совершенствования в профессиональной деятельности на основе освоенных фундаментальных знаний	Уметь использовать методы расчета и допуски технических характеристик механизмов, нормы точности, степени точности, классы отклонений, шероховатости поверхностей	Коллоквиум, контрольная работа
ИД-3 ОПК-3 Имеет практический опыт решения базовых задач стандартизации и метрологического обеспечения с целью совершенствования в профессиональной деятельности	Владеть навыками использования методов расчета и допусков технических характеристик механизмов, нормы точности, степени точности, классы отклонений, шероховатости поверхностей	Коллоквиум, контрольная работа, доклад с презентациями

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ИД-1 ОПК-8 Знает основные методы и подходы разработки технической документации (в том числе и в электронном виде), связанную с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов качества	Знать методы выбора подшипников, зубчатых передач, резьбовых соединений механизмов	Коллоквиум, контрольная работа
ИД-2 ОПК-8 Умеет разрабатывать техническую документацию (в том числе и в электронном виде), связанную с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов качества	Уметь использовать методы выбора подшипников, зубчатых передач, резьбовых соединений механизмов	Коллоквиум, контрольная работа

ИД-3 ОПК-8 Владеет навыками разработки технической документации (в том числе и в электронном виде) связанную с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов качества.	Владеть навыками использования методов выбора подшипников, зубчатых передач, резьбовых соединений механизмов	Коллоквиум, контрольная работа, доклад с презентациями
---	--	--

***Рейтинг-план дисциплины
(при необходимости)***

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

ФОСы

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ/ ЗАЧЕТУ И КОЛЛОКВИУМАМ

1. Классификация соединений деталей машин.
2. Понятие взаимозаменяемости. Виды взаимозаменяемости. Коэффициент взаимозаменяемости.
3. Комплекс научно-технических положений для обеспечения взаимозаменяемости.
4. Полная и неполная взаимозаменяемости.
5. Внешняя и внутренняя взаимозаменяемость.
6. Понятие точности. Линейные размеры и отклонения. Допуски размеров.
7. Пределы допуска. Отклонения. Предельные отклонения.
8. Соединения. Сопрягаемые поверхности.
9. Посадка с натягом.
10. Посадка с зазором.
11. Переходные посадки.
12. Расчет величины допуска.
13. Системы посадок. Обозначение посадок в системе отверстия и в системе вала.
14. Зазоры и натяги. Посадка. Группы посадок, допуск посадки.
15. Стандарты, описывающие систему допусков и посадок на линейные размеры.
16. Определение типа посадки.
17. Взаимозаменяемость гладких цилиндрических поверхностей.
18. Основные отклонения. Квалитеты. Поля допусков размеров.
19. Система допусков на линейные размеры.
20. Выбор посадок для гладких цилиндрических поверхностей.
21. Методы выбора посадок.
22. Метод прецедентов посадок.
23. Метод подобия посадок.
24. Расчетный метод посадок.
25. Расчет посадок с натягом.
26. Коэффициенты жесткости соединений.
27. Требуемое минимальное удельное давление.
28. Длина сопряжения и шероховатость поверхности.
29. Взаимозаменяемость шпоночных соединений (назначение, поля допусков на основные параметры, виды соединений, обозначение на чертежах).
30. Взаимозаменяемость резьбовых соединений. Посадки с зазором.
31. Взаимозаменяемость резьбовых соединений. Посадки переходные.
32. Взаимозаменяемость резьбовых соединений. Посадки с натягом.
33. Система допусков и посадок для подшипников качения. Общие сведения.
34. Подшипники качения. Основные виды и свойства.
35. Выбор посадок для подшипников качения.
36. Параметры шероховатости, обозначение и контроль шероховатости поверхности.

37. Местное нагружение кольца.
38. Колебательное и циркуляционное нагружение подшипников качения.
39. Процесс биения при эксплуатации подшипников качения.
40. Тяжелый, нормальный и легкий режимы работы подшипников качения.
41. Допускаемые значения интенсивности нагрузки подшипников качения.
42. Нормирование точности для цилиндрических зубчатых колес и передач.
43. Применение зубчатых передач.
44. Реечные системы зубчатых передач.
45. Конические зубчатые передачи.
46. Зубчато-винтовые передачи.
47. Измерение толщины зуба по хорде.
48. Длина общей нормали.
49. Определение величины бокового зазора зубчатых передач.
50. Система допусков для цилиндрических зубчатых колес и передач.
51. Определение допусков для зубчатых колес.
52. Перечень показателей для контроля точности зубчатых колес.
53. Рекомендации по определению и назначению параметров точности зубчатого колеса.
54. Размерные цепи. Основные термины и определения.
55. Классификация размерных цепей.
56. Закон треугольного распределения (закон Симпсона).
57. Прямая задача расчета цепных передач.
58. Обратная задача расчета цепных передач.
59. Метод максимумов и минимумов расчета цепных передач.
60. Теоретико-вероятностный метод расчета цепных передач.

Образец экзаменационного билета:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Башкирский государственный университет»

Инженерный факультет

Кафедра управления качеством

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Взаимозаменяемость и нормирование точности»
Направление/Специальность «Стандартизация и метрология»
Профиль/Программа/Специализация «Стандартизация и метрология в нефтяной
и газовой промышленности»

1. Классификация соединений деталей машин.
2. Взаимозаменяемость резьбовых соединений. Посадки с зазором.

Утверждено на заседании кафедры _____, протокол № ____
(дата)

Заведующий кафедрой _____ Р.Н. Галиахметов
(подпись) (Ф.И.О.)

Критерии оценки прописаны в рабочей программе учебной дисциплины.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Критерии оценивания ответа на коллоквиуме:

Критерии оценки для очников (в баллах):

- **2,5-3 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;
- **1,4-2,4 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;
- **0,6-1,4 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;
- **0-0,5 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических

знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Критерии оценки для заочников (в оценках):

- **5** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **4** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **3** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **2** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Критерии оценивания ответа на экзамене:

Критерии оценки для очников (в баллах):

- **23-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **16-22 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **10-15 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные

ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **0-9 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Критерии оценки для заочников (в оценках):

- **5** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **4** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **3** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **2** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Критерии оценивания ответа на зачете:

Критерии оценки для очников (в баллах):

- **12-15 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **8-11 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **4-7 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **0-3 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Зачет – 60 баллов

Не зачтено – менее 60 баллов

Критерии оценки для заочников (в оценках):

зачтено выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **не зачтено** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Контрольная работа

Описание контрольной работы:

Контрольная работа по дисциплине представляет собой проверку теоретических и практических знаний обучающихся. Задачи представлены в четырех вариантах. Один вариант содержит три задачи. Время проведения контрольной работы ограничена 180 минутами.

Пример варианта теста:

Комплект заданий для контрольной работы
по дисциплине «Взаимозаменяемость и нормирование точности»
(наименование дисциплины)

Вариант 1

Задача №1. Определить предельные отклонения, размеры и допуски, зазоры или натяги для заданных посадок гладких цилиндрических поверхностей.

Выполнить схему расположения полей допусков заданных посадок с указанием максимальных и минимальных зазоров или натягов, эскиз узла и эскизы деталей с указанием предельных размеров. Дать краткую характеристику заданной посадки.

Номинальный диаметр сопряжения, мм	Заданные сопряжения деталей
260	E8/h6

Задача №2. Расчетным методом выбрать посадку с натягом для конкретных условий эксплуатации соединения с учетом крутящего момента, размеров сопрягаемых деталей и физико-механических свойств материалов.

Номинальный диаметр сопряжения D, мм	Наружный диаметр втулки d_1 , мм	Длина сопряжения, l мм	Передаваемый крутящий момент M, Н/м, отверстия Rz ₁ , мкм	Шероховатость поверхности	
				отверстия Rz ₁ , мкм	вала Rz ₂ , мкм
90	150	100	4500	6,3	6,3

Дополнительные данные

Материал втулки и вала — сталь 50.

Коэффициент трения $f = 0,1$.

Модуль упругости материала втулки и вала $E_1 = E_2 = 2,1 \times 10^5$ МПа.

Предел текучести материала $[\sigma_T] = 370$ МПа.

Коэффициент Пуассона $\mu_1 = \mu_2 = 0,3$.

Вал не имеет отверстия, $d_2 = 0$.

Задача №3. Используя метод аналогов, при заданных условиях работы выбрать посадку для определенного механизма, где использованы подшипники качения.

Обозначение подшипника	Радиальная нагрузка, Н	Режим работы	Узел, где установлен подшипник качения	Рекомендуемый класс точности подшипника
308	2270	Нормальный	Блоки грузоподъемных машин	0,6

Дополнительные данные

ГОСТ 8338-75 «Подшипники шариковые радиальные однорядные»

ГОСТ 3325-85 «Подшипники качения. Поля допусков и технические требования к посадочным поверхностям валов и корпусов. Посадки»

Вариант 2

Задача №1. Определить предельные отклонения, размеры и допуски, зазоры или натяги для заданных посадок гладких цилиндрических поверхностей.

Выполнить схему расположения полей допусков заданных посадок с указанием максимальных и минимальных зазоров или натягов, эскиз узла и эскизы деталей с указанием предельных размеров. Дать краткую характеристику заданной посадки.

Номинальный диаметр сопряжения, мм	Заданные сопряжения деталей
350	H6/s5

Задача №2. Расчетным методом выбрать посадку с натягом для конкретных условий эксплуатации соединения с учетом крутящего момента, размеров сопрягаемых деталей и физико-механических свойств материалов.

Номинальный диаметр сопряжения D, мм	Наружный диаметр втулки d_1 , мм	Длина сопряжения, l мм	Передаваемый крутящий момент M, Н/м, отверстия Rz ₁ , мкм	Шероховатость поверхности	
				отверстия Rz ₁ , мкм	вала Rz ₂ , мкм
35	60	50	400	3,2	3,2

Дополнительные данные

Материал втулки и вала — сталь 50.

Коэффициент трения $f = 0,1$.

Модуль упругости материала втулки и вала $E_1 = E_2 = 2,1 \times 10^5$ МПа.

Предел текучести материала $[\sigma_T] = 370$ МПа.

Коэффициент Пуассона $\mu_1 = \mu_2 = 0,3$.

Вал не имеет отверстия, $d_2 = 0$.

Задача №3. Используя метод аналогов, при заданных условиях работы выбрать посадку для определенного механизма, где использованы подшипники качения.

Обозначение подшипника	Радиальная нагрузка, Н	Режим работы	Узел, где установлен подшипник качения	Рекомендуемый класс точности подшипника
309	2620	Нормальный	Колеса вагонеток	0,6

Дополнительные данные

ГОСТ 8338-75 «Подшипники шариковые радиальные однорядные»

ГОСТ 3325-85 «Подшипники качения. Поля допусков и технические требования к посадочным поверхностям валов и корпусов. Посадки»

Вариант 3

Задача №1. Определить предельные отклонения, размеры и допуски, зазоры или натяги для заданных посадок гладких цилиндрических поверхностей.

Выполнить схему расположения полей допусков заданных посадок с указанием максимальных и минимальных зазоров или натягов, эскиз узла и эскизы деталей с указанием предельных размеров. Дать краткую характеристику заданной посадки.

Номинальный диаметр сопряжения, мм	Заданные сопряжения деталей
12	M8/h7

Задача №2. Расчетным методом выбрать посадку с натягом для конкретных условий эксплуатации соединения с учетом крутящего момента, размеров сопрягаемых деталей и физико-механических свойств материалов.

Номинальный диаметр сопряжения D, мм	Наружный диаметр втулки d ₁ , мм	Длина сопряжения, мм	Передаваемый крутящий момент M, Н/м, отверстия Rz ₁ , мкм	Шероховатость поверхности	
				отверстия Rz ₁ , мкм	вала Rz ₂ , мкм
35	60	50	210	3,2	3,2

Дополнительные данные

Материал втулки и вала — сталь 50.

Коэффициент трения $f = 0,1$.

Модуль упругости материала втулки и вала $E_1 = E_2 = 2,1 \times 10^5$ МПа.

Предел текучести материала $[\sigma_T] = 370$ МПа.

Коэффициент Пуассона $\mu_1 = \mu_2 = 0,3$.

Вал не имеет отверстия, $d_2 = 0$.

Задача №3. Используя метод аналогов, при заданных условиях работы выбрать посадку для определенного механизма, где использованы подшипники качения.

Обозначение подшипника	Радиальная нагрузка, Н	Режим работы	Узел, где установлен подшипник качения	Рекомендуемый класс точности подшипника
310	2000	Нормальный	Валки прокатных станов	0,6

Дополнительные данные

ГОСТ 8338-75 «Подшипники шариковые радиальные однорядные»

ГОСТ 3325-85 «Подшипники качения. Поля допусков и технические требования к посадочным поверхностям валов и корпусов. Посадки»

Вариант 4

Задача №1. Определить предельные отклонения, размеры и допуски, зазоры или натяги для заданных посадок гладких цилиндрических поверхностей. Выполнить схему расположения полей допусков заданных посадок с указанием максимальных и минимальных зазоров или натягов, эскиз узла и эскизы деталей с указанием предельных размеров. Дать краткую характеристику заданной посадки.

Номинальный диаметр сопряжения, мм	Заданные сопряжения деталей
28	H7/s7

Задача №2. Расчетным методом выбрать посадку с натягом для конкретных условий эксплуатации соединения с учетом крутящего момента, размеров сопрягаемых деталей и физико-механических свойств материалов.

Номинальный диаметр сопряжения D, мм	Наружный диаметр втулки d_1 , мм	Длина сопряжения, l мм	Передаваемый крутящий момент M, Н/м, отверстия Rz ₁ , мкм	Шероховатость поверхности	
				отверстия Rz ₁ , мкм	вала Rz ₂ , мкм
35	60	50	290	3,2	3,2

Дополнительные данные

Материал втулки и вала — сталь 50.

Коэффициент трения $f = 0,1$.

Модуль упругости материала втулки и вала $E_1 = E_2 = 2,1 \times 10^5$ МПа.

Предел текучести материала $[\sigma_T] = 370$ МПа.

Коэффициент Пуассона $\mu_1 = \mu_2 = 0,3$.

Вал не имеет отверстия, $d_2 = 0$.

Задача №3. Используя метод аналогов, при заданных условиях работы выбрать посадку для определенного механизма, где использованы подшипники качения.

Обозначение подшипника	Радиальная нагрузка, Н	Режим работы	Узел, где установлен подшипник качения	Рекомендуемый класс точности подшипника
406	3600	Тяжелый	Валики станов для прокатки труб	0,6

Дополнительные данные

ГОСТ 8338-75 «Подшипники шариковые радиальные однорядные»

ГОСТ 3325-85 «Подшипники качения. Поля допусков и технические требования к посадочным поверхностям валов и корпусов. Посадки».

Критерии оценивания:

Подготовленный и оформленный в соответствии с требованиями контрольная работа оценивается по следующим критериям:

- достижение поставленной цели и задач исследования (новизна и актуальность поставленных в контрольной работе проблем, правильность формулирования цели, определения задач исследования, правильность выбора методов решения задач и реализации цели; соответствие выводов решаемым задачам, поставленной цели, убедительность выводов);

- уровень эрудированности автора по изученной теме (знание автором состояния изучаемой проблематики, цитирование источников, степень использования в работе результатов исследований);

- личные заслуги автора контрольной работы (новые знания, которые получены помимо образовательной программы, новизна материала и рассмотренной проблемы, научное значение исследуемого вопроса);

- культура письменного изложения материала (логичность подачи материала, грамотность автора)

- культура оформления материалов работы (соответствие работы всем стандартным требованиям);

- знания и умения на уровне требований стандарта данной дисциплины: знание фактического материала, усвоение общих понятий и идей;

- степень обоснованности аргументов и обобщений (полнота, глубина, всесторонность раскрытия темы, корректность аргументации и системы доказательств, характер и достоверность примеров, иллюстративного материала, наличие знаний интегрированного характера, способность к обобщению);

- качество и ценность полученных результатов (степень завершенности реферативного исследования, спорность или однозначность выводов);

- использование литературных источников.

При положительном заключении работа допускается к защите, о чем делается запись на титульном листе работы.

При отрицательной рецензии работа возвращается на доработку с последующим представлением на повторную проверку с приложением замечаний, сделанных преподавателем.

Критерии оценки (в баллах):

- 25-30 баллов выставляется студенту, если задачи решены верно, оформлены согласно требованиям к оформлению контрольных работ, использованы корректные данные из ГОСТов, ТУ и др.;

- 17-24 баллов выставляется студенту, если решения задач содержат незначительные ошибки, методика решений верная, ошибки вычислений, оформлены согласно требованиям к оформлению контрольных работ, использованы корректные данные из ГОСТов, ТУ и др.;
- 10-16 баллов выставляется студенту, если решения задач содержат ошибки, методика решения задачи верная, вычисления содержат ошибки, ответ решения не верный, оформление содержит ошибки, использованы некорректные данные из ГОСТов, ТУ и др.;
- 1-9 баллов выставляется студенту, если методика решения задачи неверная, вычисления неверные, данные из ГОСТов, ТУ выписаны не верно.

Критерии оценки (в баллах):

- 10 баллов выставляется студенту, если правильными являются от 80 % и более ответов;
- 7 баллов выставляется студенту, если правильными являются от 60 % до 79 %, включительно, ответов;
- 5 баллов выставляется студенту, если правильными являются от 45 % до 59%, включительно, ответов;
- 3 баллов выставляется студенту, если правильными являются от 35 % до 44 %, включительно, ответов;
- 0 баллов выставляется студенту, если правильными являются менее 35 % ответов.

Заочники (в оценках)

- 2 выставляется студенту, если правильных ответов менее 55 % от всех вопросов.
- 3 выставляется студенту, если правильных ответов 55-69 % от всех вопросов.
- 4 выставляется студенту, если правильных ответов 70-84 % от всех вопросов.
- 5 выставляется студенту, если правильных ответов от 85-100 %.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Мерзликина, Н.В. Взаимозаменяемость и нормирование точности : учебное пособие / Н.В. Мерзликина, В.С. Секацкий, В.А. Титов. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2011. - 192 с. - ISBN 978-5-7638-2051-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229148>.
2. Владимирова, Т.М. Точность формы, взаимного расположения и чистоты поверхности : учебно-методическое пособие / Т.М. Владимирова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова. - Архангельск : САФУ, 2015. - 88 с. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-261-01022-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436435>.
3. Взаимозаменяемость и нормирование точности: лабораторный практикум : учебное пособие / Н.Л. Клейменова, А.Н. Пегина, О.А. Орловцева и др. ; Министерство образования и науки РФ, Воронежский государственный университет инженерных технологий. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2018. - 129 с. : схем., табл., ил. - Библиогр.: с. 119. - ISBN 978 -5-00032-321-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=488018>

Дополнительная литература:

1. Слесарчук, В.А. Нормирование точности и технические измерения : учебное пособие / В.А. Слесарчук. - 2-е изд., испр. - Минск : РИПО, 2016. - 226 с. : схем., ил. - Библиогр.: с. 215-218. - ISBN 978-985-503-551-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463684>.

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

<p>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 208 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100),</p> <p>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 301 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 403 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 403 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p>5. помещения для самостоятельной работы: читальный зал, библиотека (Главный корпус, ул. Заки Валиди, д. 32), библиотека (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100).</p>	<p style="text-align: center;">Аудитория № 208</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Nec M361X(M361XG) LCD 3600Lm XGA(1024x768) 3000:1, экран настенный ScreenMedia Economy-P 1:1 180x180см Matte</p> <p style="text-align: center;">Аудитория № 403</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, персональные компьютеры – 24 шт.</p> <p>Читальный зал (Главный корпус, ул. Заки Валиди, д. 32) Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт, принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p> <p>Библиотека (Главный корпус, ул. Заки Валиди, д. 32) Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 4 шт, сканер – 1 шт.</p> <p>Библиотека (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100) Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, PentiumG2130/4Г6/500Гб/21,5"/Кл/мышь</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional Upgrade. Договор № 104 от 17.16.2013 г. Лицензии – бессрочные.</p> <p>2. Microsoft Office Standart 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии – бессрочные.</p> <p>3. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle) GNU General Public License</p>
--	--	---

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Взаимозаменяемость и нормирование точности»

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид работы	7 сем.	8 сем.
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3 / 108	7 / 252
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	90,2	32,2
лекций	36	16
лабораторных	18	16
практических/ семинарских	36	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР	0,2	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС) включая подготовку к экзамену/зачету	17,8	173,8 + 45
Форма контроля	зачёт	экзамен

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид работы	5 курс зимняя сессия	5 курс летняя сессия
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3 / 108	7 / 252
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	24,2	25,2
лекций	8	8
лабораторных	8	8
практических/ семинарских	8	8
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР	0,2	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС) включая подготовку к экзамену/зачету	79,8 + 4	217,8 + 9
Форма контроля	зачёт	экзамен

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)					Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ЛБ	СМ	ФКР	СРС			
1	Введение. Основные понятия взаимозаменяемости.	5	2	5		2,5	1-3	Доклад с презентациями, решение задач	Коллоквиум, контрольная работа
2	Взаимозаменяемость и нормирование точности допусков и посадок. Основные понятия о допусках и посадках. Точность как степень приближения действительных значений параметров деталей и узлов к предписанным. Классификация отклонений геометрических параметров деталей. Стандартизация параметров точности. Связь унификации, стандартизации и единства измерений с взаимозаменяемостью. Номинальный и действительный размер. Ряды предпочтительных чисел для назначения номинальных размеров. Предельные размеры и предельные отклонения. Допуски размера. Обозначение предельных отклонений на чертежах. Схематическое изображение полей допусков	5	3	5		2,5	1-3	Доклад с презентациями, решение задач	Коллоквиум, контрольная работа
3	Единая система допусков и посадок соединений. Взаимозаменяемость и средства контроля гладких цилиндрических соединений. Единая система допусков и посадок соединений. Роль взаимозаменяемости в стандартизации параметрических и типоразмерных рядов машин, приборов и других изделий. Погрешность измерений и	5	3	5		2,5	1-3	Доклад с презентациями, решение задач	Коллоквиум, контрольная работа

	погрешность показаний прибора. Расчет и применение посадок. Расчет и выбор посадок в сопряжениях деталей. Понятие о посадках. Три группы посадок: с зазором, с натягом, переходные. Схематическое изображение посадок. Обозначение посадок на чертежах. Предельные (максимальный и минимальный) зазоры и натяги в посадках. Допуск посадки. Общие сведения о ЕСДП. Квалитеты. Основные отклонения. Рекомендуемые и предпочтительные посадки. Обозначение допусков и посадок на чертежах. Неуказанные предельные отклонения размеров								
4	Взаимозаменяемость с подшипниками качения. Система допусков и посадок для подшипников качения. Виды подшипников качения. Назначения и технические требования. Основные допуски формы и расположения посадочных поверхностей валов и отверстий корпусов, их зависимость от класса точности подшипника. Предельные отклонения диаметров колец подшипников. Выбор посадок для колец подшипника. Нормирование точности посадочных поверхностей вала и корпуса, сопрягаемых с подшипником	5	3	5		2,5	1-3	Доклад с презентациями, решение задач	Коллоквиум, контрольная работа
5	Нормирование точности в размерных цепях. Допуски размеров, входящих в размерные цепи. Нормирование точности в размерных цепях. Методы достижения заданной точности замыкающего звена размерной цепи и пути их осуществления. Расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи. Классификация размерных цепей. Понятие о прямой и обратной задаче. Решение обратной и прямой задач методом, обеспечивающим полную взаимозаменяемость (методом максимума - минимума). Решение обратной и прямой задач методом неполной взаимозаменяемости (вероятностным методом). Решение размерных цепей методами групповой взаимозаменяемости, регулирования, пригонки	5	2	5		2,5	1-3	Доклад с презентациями, решение задач	Коллоквиум, контрольная работа
6	Нормирование точности допусков формы и расположения	6	3	6		2,5	1-3	Доклад с	Коллоквиум,

	поверхностей, шероховатость поверхности. Основные нормы взаимозаменяемости по форме и расположению поверхностей. Шероховатость поверхности. Взаимозаменяемость по отклонениям расположения и формы, волнистости и шероховатости поверхности, методы и средства контроля. Допуски формы и расположения поверхностей, шероховатость. Измерительные средства для контроля точности размеров. Причины возникновения погрешностей механической обработки различных видов. Знаки шероховатости. Рекомендации по назначению допусков формы и расположения							презентациями, решение задач	контрольная работа
7	Взаимозаменяемость углов и конических соединений. Система допусков на угловые размеры. Допуски и посадки конических соединений. Система допусков углов. Допуски и посадки конических соединений Методы и средства контроля углов и конусов	5	2	5	0,2	2,8	1-3	Доклад с презентациями, решение задач	Коллоквиум, контрольная работа
	ИТОГО за 7 семестр	36	18	36	0,2	17,8	108		
8	Взаимозаменяемость шпоночных соединений. Основные нормы взаимозаменяемости шпоночных и шлицевых соединений. Виды шпонок. Группы шпоночных соединений: ненапряженные и напряженные. Типы шпоночных соединений: свободное, нормальное, плотное. Допуски и посадки шпоночных соединений, их обозначение на чертежах. Средства контроля деталей со шпоночными пазами. Допуски и посадки шлицевых соединений с прямобочным и эвольвентным профилем зубьев. Методы центрирования	4	4			54,7	1-3	Доклад с презентациями, решение задач	Коллоквиум, контрольная работа
9	Взаимозаменяемость резьбовых соединений. Основные нормы взаимозаменяемости резьбовых соединений. Основные эксплуатационные требования к резьбовым соединениям. Основные параметры, ограничиваемые допусками. Общие принципы обеспечения взаимозаменяемости цилиндрических резьб. Посадки резьб с зазором, с натягом и переходные. Контроль точности резьбовых изделий	4	4			54,7	1-3	Доклад с презентациями, решение задач	Коллоквиум, контрольная работа

10	Взаимозаменяемость зубчатых колес и червячных передач. Степени точности цилиндрических зубчатых колес. Группы зубчатых передач (по эксплуатационному назначению). Нормы точности. Нормы бокового зазора. Виды сопряжений и допусков бокового зазора. Классы отклонений межосевого расстояния. Обозначение на чертежах степеней точности, видов сопряжений и видов допусков бокового зазора. Допуски конических зубчатых и червячных передач.	4	4			54,7	1-3	Доклад с презентациями, решение задач	Коллоквиум, контрольная работа
11	Нормирование точности соединений. Взаимозаменяемость и качество изделий. Взаимозаменяемость и надежность изделий. Метрологическое обеспечение взаимозаменяемости. Роль технических измерений. Стандартизация, сертификация, взаимозаменяемость. Экономическая эффективность от взаимозаменяемости	4	4		1,2	54,7	1-3	Доклад с презентациями, решение задач	Коллоквиум, контрольная работа
ИТОГО за 8 семестр		16	16		1,2	218,8	252		

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)					Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ЛБ	СМ	ФКР	СРС			
1	Введение. Основные понятия взаимозаменяемости.	1	1	1		16,76	1-3	Доклад с презентациями, решение задач	Коллоквиум, контрольная работа
2	Взаимозаменяемость и нормирование точности допусков и	1	1	1		16,76	1-3	Доклад с	Коллоквиум,

	<p>посадок. Основные понятия о допусках и посадках. Точность как степень приближения действительных значений параметров деталей и узлов к предписанным. Классификация отклонений геометрических параметров деталей. Стандартизация параметров точности. Связь унификации, стандартизации и единства измерений с взаимозаменяемостью. Номинальный и действительный размер. Ряды предпочтительных чисел для назначения номинальных размеров. Предельные размеры и предельные отклонения. Допуски размера. Обозначение предельных отклонений на чертежах. Схематическое изображение полей допусков</p>							презентациями, решение задач	контрольная работа
3	<p>Единая система допусков и посадок соединений. Взаимозаменяемость и средства контроля гладких цилиндрических соединений. Единая система допусков и посадок соединений. Роль взаимозаменяемости в стандартизации параметрических и типоразмерных рядов машин, приборов и других изделий. Погрешность измерений и погрешность показаний прибора. Расчет и применение посадок. Расчет и выбор посадок в сопряжениях деталей. Понятие о посадках. Три группы посадок: с зазором, с натягом, переходные. Схематическое изображение посадок. Обозначение посадок на чертежах. Предельные (максимальный и минимальный) зазоры и натяги в посадках. Допуск посадки. Общие сведения о ЕСДП. Качества. Основные отклонения. Рекомендуемые и предпочтительные посадки. Обозначение допусков и посадок на чертежах. Неуказанные предельные отклонения размеров</p>	2	2	2		16,76	1-3	Доклад с презентациями, решение задач	Коллоквиум, контрольная работа

4	Взаимозаменяемость с подшипниками качения. Система допусков и посадок для подшипников качения. Виды подшипников качения. Назначения и технические требования. Основные допуски формы и расположения посадочных поверхностей валов и отверстий корпусов, их зависимость от класса точности подшипника. Предельные отклонения диаметров колец подшипников. Выбор посадок для колец подшипника. Нормирование точности посадочных поверхностей вала и корпуса, сопрягаемых с подшипником	2	2	2		16,76	1-3	Доклад с презентациями, решение задач	Коллоквиум, контрольная работа
5	Нормирование точности в размерных цепях. Допуски размеров, входящих в размерные цепи. Нормирование точности в размерных цепях. Методы достижения заданной точности замыкающего звена размерной цепи и пути их осуществления. Расчет допусков размеров, входящих в размерные цепи. Классификация размерных цепей. Понятие о прямой и обратной задаче. Решение обратной и прямой задач методом, обеспечивающим полную взаимозаменяемость (методом максимума - минимума). Решение обратной и прямой задач методом неполной взаимозаменяемости (вероятностным методом). Решение размерных цепей методами групповой взаимозаменяемости, регулирования, пригонки	2	2	2	0,2	16,76	1-3	Доклад с презентациями, решение задач	Коллоквиум, контрольная работа
ИТОГО за 5 курс зимнюю сессию		8	8	8	0,2	83,8	108		
6	Нормирование точности допусков формы и расположения поверхностей, шероховатость поверхности. Основные нормы взаимозаменяемости по форме и расположению поверхностей. Шероховатость поверхности. Взаимозаменяемость по отклонениям расположения и формы, волнистости и шероховатости поверхности, методы и средства контроля. Допуски формы и расположения поверхностей, шероховатость. Измерительные средства для контроля точности размеров. Причины возникновения погрешностей механической обработки различных видов. Знаки	1	1	1		37,8	1-3	Доклад с презентациями, решение задач	Коллоквиум, контрольная работа

	шероховатости. Рекомендации по назначению допусков формы и расположения								
7	Взаимозаменяемость углов и конических соединений. Система допусков на угловые размеры. Допуски и посадки конических соединений. Система допусков углов. Допуски и посадки конических соединений Методы и средства контроля углов и конусов	1	1	1		37,8	1-3	Доклад с презентациями, решение задач	Коллоквиум, контрольная работа
8	Взаимозаменяемость шпоночных соединений. Основные нормы взаимозаменяемости шпоночных и шлицевых соединений. Виды шпонок. Группы шпоночных соединений: ненапряженные и напряженные. Типы шпоночных соединений: свободное, нормальное, плотное. Допуски и посадки шпоночных соединений, их обозначение на чертежах. Средства контроля деталей со шпоночными пазами. Допуски и посадки шлицевых соединений с прямобочным и эвольвентным профилем зубьев. Методы центрирования	1	1	1		37,8	1-3	Доклад с презентациями, решение задач	Коллоквиум, контрольная работа
9	Взаимозаменяемость резьбовых соединений. Основные нормы взаимозаменяемости резьбовых соединений. Основные эксплуатационные требования к резьбовым соединениям. Основные параметры, ограничиваемые допусками. Общие принципы обеспечения взаимозаменяемости цилиндрических резьб. Посадки резьб с зазором, с натягом и переходные. Контроль точности резьбовых изделий	1	1	1		37,8	1-3	Доклад с презентациями, решение задач	Коллоквиум, контрольная работа
10	Взаимозаменяемость зубчатых колес и червячных передач. Степени точности цилиндрических зубчатых колес. Группы зубчатых передач (по эксплуатационному назначению). Нормы точности. Нормы бокового зазора. Виды сопряжений и допусков бокового зазора. Классы отклонений межосевого расстояния. Обозначение на чертежах степеней точности, видов сопряжений и видов допусков бокового зазора. Допуски конических зубчатых и червячных передач.	2	2	2		37,8	1-3	Доклад с презентациями, решение задач	Коллоквиум, контрольная работа
11	Нормирование точности соединений. Взаимозаменяемость и качество изделий. Взаимозаменяемость и надежность изделий.	2	2	2	1,2	37,8	1-3	Доклад с презентациями,	Коллоквиум, контрольная

	Метрологическое обеспечение взаимозаменяемости. Роль технических измерений. Стандартизация, сертификация, взаимозаменяемость. Экономическая эффективность от взаимозаменяемости							решение задач	работа
	ИТОГО за 5 курс летнюю сессию	8	8	8	1,2	226,8	252		

Рейтинг – план дисциплины

«Взаимозаменяемость и нормирование точности»

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

специальность 270301 – Стандартизация и метрология

Кафедра: Управления качеством

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1. Особенности взаимозаменяемости				
Текущий контроль				
1. Работа студента на семинарских занятиях и решение задач	0 - 5	4	0	20
Рубежный контроль				
1. Компьютерное тестирование	0 – 5	1	0	5
2. Коллоквиум	0 – 5	2	0	10
Модуль 2. Нормы точности				
Текущий контроль				
1. Работа студента на семинарских занятиях и решение задач	0 - 5	4	0	20
Рубежный контроль				
1. Компьютерное тестирование	0 – 5	1	0	5
2. Коллоквиум	0 – 5	2	0	10
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада			0	5
2. Публикация статей			0	5
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
1. Зачёт			0	15

Рейтинг – план дисциплины

«Взаимозаменяемость и нормирование точности»

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

специальность 270301 – Стандартизация и метрология

Кафедра: Управления качеством

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1. Особенности взаимозаменяемости				
Текущий контроль				
1. Работа студента на семинарских занятиях и решение задач	0 - 5	4	0	20
Рубежный контроль				
1. Компьютерное тестирование	0 – 5	1	0	5
2. Коллоквиум	0 – 5	2	0	10
Модуль 2. Нормы точности				
Текущий контроль				
1. Работа студента на семинарских занятиях и решение задач	0 - 5	4	0	20
Рубежный контроль				
1. Компьютерное тестирование	0 – 5	1	0	5
2. Коллоквиум	0 – 5	2	0	10
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада			0	5
2. Публикация статей			0	5
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
3. Посещение лекционных занятий			0	-6
4. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
1. Экзамен			0	30