


**ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Утверждено:  
на заседании кафедры ТМО  
протокол от 20 апрель 2022 г. №8  
Зав. кафедрой

Согласовано:

Председатель УМК факультета

 / Баннова А.В.



/Юминов И.П.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
Технологическое обеспечение взаимозаменяемости

**Часть, формируемая участниками образовательных отношений**

**Дисциплины по выбору - Б1.В.ДВ.04.01**

**программа бакалавриата**



**Направление подготовки**

15.03.02 – Технологические машины и оборудование

**Направленность (профиль) подготовки**

Нефтегазопромысловое оборудование и оборудование нефтегазопереработки

**Квалификация - бакалавр**


<p>Разработчик (составитель)</p> <p><u>к.т.н., доцент</u></p> <p><u>ассистент</u></p>	<p> /Юминов И.П. (подпись, Фамилия И.О.)</p> <p> / Гүлемова Л.Р. (подпись, Фамилия И.О.)</p>
---	--

Для приема: 2022

Уфа – 2022 г.

Составитель: к.т.н., доцент кафедры «Технологические машины и оборудование» Юминов И.П.; ассистент Гулемова Л.Р.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры ТМО протоколом № 8 от «20» апрель 2022 г.

Зав. кафедрой  / Юминов И.П.

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся) 6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине 7
  - 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 7
  - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 19
  - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины 19
  - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины 20
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине 20

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

(с ориентацией на карты компетенций)

Категория (группа) компетенций <sup>1</sup> (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
-	<i>ПК-1 Способен обеспечивать технологичность конструкции машиностроительных изделий низкой сложности</i>	<i>ПК-1.1 Знать основные критерии качественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий низкой сложности</i>	<p><i>Знать</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><i>Работу над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности;</i></li> <li><i>Теоретические и правовые основы метрологии, стандартизации и сертификации, основы обеспечения единства измерений в Российской Федерации;</i></li> <li><i>Методы разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств.</i></li> </ol>
		<i>ПК-1.2 Умеет разрабатывать с применением САД-систем предложения по повышению технологичности конструкции машиностроительных изделий низкой сложности</i>	<p><i>Уметь</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><i>Участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности;</i></li> <li><i>Использовать стандарты и другую нормативную документацию при контроле соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий;</i></li> <li><i>Разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств.</i></li> </ol>
		<i>ПК-1.3 Владеет навыками анализа с применением САД-систем технологичности конструкции машиностроительных изделий низкой сложности</i>	<p><i>Владеть</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><i>Навыками практической работы над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности;</i></li> <li><i>Умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий;</i></li> <li><i>Опытом работы разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств.</i></li> </ol>

<sup>1</sup> Указывается только для УК и ОПК (при наличии).

-	<i>ПК-4 – Способен анализировать технологические операции механосборочного производства с целью выявления переходов, подлежащих автоматизации и механизации</i>	<i>ПК-4.1</i> <i>Знает</i> <i>технологические процессы механосборочного производства, используемые в организации</i>	<i>Знать:</i> <i>1. Технические требования и основных методов и способов контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения</i> <i>2. Типовых технологических процессов изготовления деталей машиностроения</i>
		<i>ПК-4.2</i> <i>Умеет</i> <i>выявлять наиболее трудоемкие приемы основных и вспомогательных переходов</i>	<i>Уметь:</i> <i>1. Выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологического процесса изготовления деталей машиностроения</i> <i>2. Пользоваться контрольно-измерительным оборудованием, приборами и инструментами.</i>
		<i>ПК-4.3</i> <i>Владеет</i> <i>навыками разработки предложений по автоматизации и механизации технологических операций</i>	<i>Владеть:</i> <i>1. Навыками выбора технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного технологического процесса</i> <i>2. Навыками выбора стандартной технологической оснастки, необходимой для реализации разработанного технологического процесса изготовления деталей</i>

## **2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Целью учебной дисциплины «Технологическое обеспечение взаимозаменяемости» является изучение принципов нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц, геометрических расчетов деталей и узлов механизмов, формирование практических навыков расчета и выбора допусков и посадок деталей и узлов, исходя из функциональных назначений и требований, обеспечивающих их работу в системе в целом, а также формирование целостного представления о современных методах проектирования и эксплуатации технических систем с применением методов и средств обеспечения требуемой точности и взаимозаменяемости деталей и их соединений.

Дисциплина(модуль) «Технологическое обеспечение взаимозаменяемости» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплина по выбору.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре для очной формы обучения, на 4 курсе в зимнюю сессию для заочной формы обучения, на 3 курсе в 6 семестре для очно-заочной формы обучения.

**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

Код и формулировка компетенций:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		(«Не зачтено»)	(«Зачтено»)
ПК-1.1 Знать основные критерии качественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий низкой сложности	Знать 1. Работу над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности; 2. Теоретические и правовые основы метрологии, стандартизации и сертификации, основы обеспечения единства измерений в Российской Федерации; 3. Методы разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств.	Не знает нормативно-техническую документацию в области технологичности и основных критерий качественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения и организацию контроля качества и управления технологическими процессами	В достаточной степени знает нормативно-техническую документацию в области технологичности и основных критерий качественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения и организацию контроля качества и управления технологическими процессами
ПК-1.2 Умеет разрабатывать с применением САД-систем предложения по повышению технологичности конструкции машиностроительных изделий низкой сложности	Уметь 1. Участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности; 2. Использовать стандарты и другую нормативную документацию при контроле соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий; 3. Разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств.	На низком уровне умеет выявлять нетехнологичные элементы конструкций деталей машиностроения, анализировать технологические особенности деталей и формулировать предложения по изменению конструкции деталей машиностроения с целью повышения	На базовом уровне умеет выявлять нетехнологичные элементы конструкций деталей машиностроения, анализировать технологические особенности деталей и формулировать предложения по изменению конструкции деталей машиностроения с целью повышения технологичности.

		технологичности.	
ПК-1.3 Владеет навыками анализа с применением САД-систем технологичности конструкции машиностроительных изделий низкой сложности	Владеть 1. Навыками практической работы над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности; 2. Умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий; 3. Опытом работы разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств.	Не владеет навыками анализа конструкции изделий на технологичность и выбора технологических методов, способов получения заготовки	На высоком уровне владеет способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий

**ПК-4 – Способен анализировать технологические операции механосборочного производства с целью выявления переходов, подлежащих автоматизации и механизации**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Незачтено»	«Зачтено»
ПК-4.1 Знает технологические процессы механосборочного производства, используемые в организации	Знать: 3. Технические требования и основных методов и способов контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения 4. Типовых технологических процессов изготовления деталей машиностроения	Не знает основные технические требования, методы и способы контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения и типовые технологические процессы их изготовления	В достаточной степени знает основные технические требования, методы и способы контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения и типовые технологические процессы их изготовления
ПК-4.2 Умеет выявлять наиболее трудоемкие приемы основных и вспомогательных переходов	Уметь: 3. Выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологического процесса изготовления деталей машиностроения 4. Пользоваться контрольно-измерительным оборудованием, приборами и инструментами.	Не умеет выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологического процесса изготовления деталей машиностроения и пользоваться контрольно-измерительным оборудованием, приборами и инструментами	В достаточной степени умеет выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологического процесса изготовления деталей машиностроения и пользоваться контрольно-измерительным оборудованием, приборами и инструментами
ПК-4.3 Владеет навыками разработки предложений по автоматизации и механизации технологических	Владеть: 3. Навыками выбора технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного технологического процесса 4. Навыками выбора стандартной технологической оснастки, необходимой для реализации разработанного технологического процесса	Не владеет методами выбора технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного технологического процесса и стандартной технологической оснастки, необходимой для реализации разработанного технологического процесса изготовления деталей	На высоком уровне владеет способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию но-



операций	изготовления деталей		вых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции
----------	----------------------	--	---

Показатели сформированности компетенции:

Критериями оценивания для очной формы обучения являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

Для заочной формы обучения бально-рейтинговая система не используется.

Шкала оценивания:

для зачета:

зачтено, не зачтено.

**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 компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ПК-1.1 Знать основные критерии качественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий низкой сложности	<p><i>Знает</i></p> <p>1. Работу над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности;</p> <p>2. Теоретические и правовые основы метрологии, стандартизации и сертификации, основы обеспечения единства измерений в Российской Федерации;</p> <p>3. Методы разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств.</p>	Устный опрос, Коллоквиум
ПК-1.2 Умеет разрабатывать с применением CAD-систем предложения по повышению технологичности конструкции машиностроительных изделий низкой сложности	<p><i>Умеет</i></p> <p>3. Участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности;</p> <p>4. Использовать стандарты и другую нормативную документацию при контроле соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий;</p> <p>3. Разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств.</p>	Устный опрос, Контрольная работа, Тест
ПК-1.3 Владеет навыками анализа с применением CAD-систем технологичности конструкции машиностроительных изделий низкой сложности	<p><i>Владеет</i></p> <p>1. Навыками практической работы над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности; 2. Умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий;</p> <p>3. Опытном разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств.</p>	Устный опрос, Контрольная работа, Тест

Код и наименование индикатора компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ПК-4.1 Знает технологические процессы механосборочного производства, используемые в организации	<p>Знать:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технические требования и основных методов и способов контроля технических требо- ваний, предъявляемых к деталям машино- строения</li> <li>2. Типовых технологических процессов изготовления деталей машиностроения</li> </ol>	Устный опрос, Коллоквиум
ПК-4.2 Умеет выявлять наиболее трудоемкие приемы основных и вспомогательных переходов	<p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологического процесса изготовления деталей машиностроения</li> <li>2. Пользоваться контрольно-измерительным оборудованием, приборами и инструментами.</li> </ol>	Устный опрос, Контрольная работа, Тест
ПК-4.3 Владеет навыками разработки предложений по автоматизации и механизации технологических операций	<p>Владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Навыками выбора технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного технологического процесса</li> <li>2. Навыками выбора стандартной технологической оснастки, необходимой для реализации разработанного технологического процесса изготовления деталей</li> </ol>	Устный опрос, Контрольная работа, Тест

### Примерные вопросы для зачета:

1. Понятие о взаимозаменяемости, виды взаимозаменяемости.
2. Понятие о размерах, предельных отклонениях.
3. Понятие о допусках и посадках, соединениях.
4. Посадки с зазорами.
5. Посадки с натягами.
6. Переходные посадки.
7. Система ЕСПД.
8. Точность подшипников качения. Классы точности подшипников.
9. Выбор посадок под посадочные места подшипника скольжения.
10. Виды нагружения колец подшипника.
11. Шпоночное соединение.
12. Шлицевое соединение.
13. Классификация резьбовых соединений. Система допусков и посадок метрической резьбы.
14. Параметры метрической резьбы.
15. Диаметральная компенсация резьбы. Приведенный средний диаметр.
16. Точность резьбы. Обозначение резьбы. Измерение и контроль резьбы.
17. Виды размерных цепей.
18. Звенья размерной цепи.
19. Решение размерной цепи методом «максимума-минимума» (прямая и обратная задачи).
20. Решение размерной цепи теоретико-вероятностным методом (прямая и обратная задачи).
21. Метод достижения точности замыкающего звена (методы неполной взаимозаменяемости).
22. Шероховатость поверхности, основные параметры.
23. Волнистость поверхности, основные параметры.
24. Выбор параметров шероховатости. Обозначение параметров шероховатости.
25. Государственная система стандартизации.
26. Методы стандартизации.
27. Методы измерения.
28. Погрешности измерения.
29. Отклонение формы цилиндрических поверхностей. Обозначения.
30. Отклонения расположения поверхностей. Обозначения.
31. Суммарные отклонения и допуски формы и расположения поверхностей. Обозначения.
32. Виды измерений.
33. Характеристика средств измерений.
34. Метрологические характеристики средств измерений.
35. Факторы, влияющие на результаты измерений, методики выполнения измерений.
36. Порядок разработки стандартов.
37. Воспроизведение единиц физических величин. Эталоны.
38. Государственный метрологический контроль.

39. Государственный метрологический надзор.
40. Международные организации по метрологии (МОЗМ, МБМВ).
41. Принципы стандартизации.
42. Функции стандартизации.
43. Международные организации по стандартизации (ИСО, МЭК).
44. Межотраслевые системы стандартов.

### Вопросы для семинаров

#### Модуль 1

1. Теоретические основы взаимозаменяемости
2. Общие сведения
3. Виды взаимозаменяемости
4. Основные понятия о размерах, отклонениях и допусках
5. Основные понятия о посадках
6. Модели взаимозаменяемости технических устройств
7. Функциональная взаимозаменяемость.
8. Система допусков и посадок для гладких элементов деталей
9. Общие понятия о системах допусков и посадок
10. Интервалы размеров

#### Модуль 2

1. Методы обработки отверстий.
2. Точность достигаемая различными методами обработки.
3. Качество измерений и способы его достижения.
4. Классификация величин.
5. Международная система единиц физических величин.
6. Эталоны, их классификация.
7. Основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ).
8. Типы шкал.
9. Классификация измерений.
10. Понятие погрешности, виды и источники погрешностей.

#### Критерии оценки (в баллах) для очной формы обучения:

- **10 баллов** выставляется студенту, если он с полной отдачей работал на занятии, проявляя заинтересованность, правильно отвечал на поставленные вопросы, примерно вел себя;
- **7 баллов** выставляется студенту, если он недостаточно активно работал на занятии, проявляя слабую заинтересованность, делал ошибки, отвечая на поставленные вопросы, примерно вел себя;
- **3 балла** выставляется студенту, если он не активно работал на занятии, не проявлял заинтересованность, делал ошибки, отвечая на поставленные вопросы, отвлекался посторонними делами;
- **0 баллов** выставляется студенту, если он на протяжении всего занятия был занят посторонними делами, неоднократно получал замечания от преподавателя.

#### Критерии оценки для заочной формы обучения:

- **отлично** выставляется студенту, если он с полной отдачей работал на занятии,

проявляя заинтересованность, правильно отвечал на поставленные вопросы, примерно вел себя;

– **хорошо** выставляется студенту, если он недостаточно активно работал на занятии, проявляя слабую заинтересованность, делал ошибки, отвечая на поставленные вопросы, примерно вел себя;

– **удовлетворительно** выставляется студенту, если он не активно работал на занятии, не проявлял заинтересованность, делал ошибки, отвечая на поставленные вопросы, отвлекался посторонними делами;

– **неудовлетворительно** выставляется студенту, если он на протяжении всего занятия был занят посторонними делами, неоднократно получал замечания от преподавателя.

### Вопросы для коллоквиумов.

#### Модуль 2

1. Нормативные документы по стандартизации.
2. Категории и виды стандартов
3. Методы стандартизации.
4. Организационные и технические основы обеспечения единства измерений.
5. Государственный метрологический контроль и надзор.

#### Критерии оценки (в баллах) для очной формы обучения:

- **13-15 баллов** выставляется студенту, если у него глубокое и прочное усвоение программного материала, полные, последовательные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания.

- **10-12 баллов** выставляется студенту, если он знает программный материал, грамотно излагает, без существенных неточностей в ответе на вопрос.

- **6-9 баллов** выставляется студенту, если он усвоил основной материал, при ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала;

- **0-5 баллов** выставляется студенту, если он не знает программного материала и частично отвечает на вопросы коллоквиума;

#### Критерии оценки для заочной формы обучения:

- **отлично** выставляется студенту, если у него глубокое и прочное усвоение программного материала, полные, последовательные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания.

- **хорошо** выставляется студенту, если он знает программный материал, грамотно излагает, без существенных неточностей в ответе на вопрос.

- **удовлетворительно** выставляется студенту, если он усвоил основной материал, при ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала;

- **неудовлетворительно** выставляется студенту, если он не знает программного материала и частично отвечает на вопросы коллоквиума.

## Примеры тестовых заданий

### Модуль 1

1. Линейный размер -это:

- а) произвольное значение линейной величины
- б) числовое значение линейной величины в выбранных единицах измерения
- в) габаритные размеры детали в выбранных единицах измерения

2. Отклонения от номинального размера называются:

- а) недостатком
- б) дефектом
- в) погрешностью

3. Предельный размер –это:

- а) размер детали с учетом отклонений от номинального размера
- б) размер детали с учетом отклонений от действительного размера

4. Предельные отклонения бывают:

- а) наибольшее и наименьшее
- б) верхнее и нижнее
- в) наружное и внутреннее

5. Чем допуск меньше, тем деталь изготовить:

- а) проще
- б) сложнее

### Критерии оценки (в баллах) для очной формы обучения:

- **15 баллов** выставляется студенту, если правильно выполнено 85 - 100% от всего объема теста;

- **12 баллов** выставляется студенту, если правильно выполнено 65 - 84% от всего объема теста;

- **9 баллов** выставляется студенту, если правильно выполнено 50 - 64% от всего объема теста;

- **0 баллов** выставляется студенту, если правильно выполнено 0 - 49% от всего объема теста.

### Критерии оценки для заочной формы обучения:

- **отлично** выставляется студенту, если правильно выполнено 85 - 100% от всего объема теста;

- **хорошо** выставляется студенту, если правильно выполнено 65 - 84% от всего объема теста;

- **удовлетворительно** выставляется студенту, если правильно выполнено 50 - 64% от всего объема теста;

- **неудовлетворительно** выставляется студенту, если правильно выполнено 0 - 49% от всего объема теста.



## Задания для контрольных работ

Описание контрольных работ:

Предусмотрено выполнение контрольной работы по каждому модулю.

Пример варианта контрольной работы:

### РАСЧЕТ ТОЧНОСТНЫХ ПАРАМЕТРОВ СТАНДАРТНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Цель работы: Научиться рассчитывать точностные параметры стандартных соединений по расчетным формулам и определять характер соединения деталей.

#### ЗАДАНИЕ:

Соединение поршневого пальца с поршнем и шатуном в двигателе внутреннего сгорания осуществляется по трем видам посадок: с зазором, с натягом и по переходной посадке.

По заданным параметрам соединения определить:

- предельные размеры и допуски на изготовление деталей;
- изобразить схему расположения полей допусков отверстия и вала;
- определить предельные зазоры и натяги в соединениях при посадке с зазором, натягом или переходной.

Варианты		Задания		Варианты		Задания	
		1	2			1	2
1	19	Ø48 $\begin{matrix} +0,025 \\ -0,009 \\ -0,025 \end{matrix}$	Ø54 $\begin{matrix} +0,009 \\ -0,021 \\ -0,019 \end{matrix}$	10	28	Ø 15 $\begin{matrix} +0,017 \\ +0,006 \\ -0,011 \end{matrix}$	Ø 30 $\begin{matrix} +0,021 \\ +0,017 \\ +0,008 \end{matrix}$
2	20	Ø80 $\begin{matrix} +0,030 \\ +0,062 \\ +0,043 \end{matrix}$	Ø100 $\begin{matrix} +0,090 \\ +0,036 \\ -0,054 \end{matrix}$	11	29	Ø 48 $\begin{matrix} -0,017 \\ -0,042 \\ -0,039 \end{matrix}$	Ø 54 $\begin{matrix} +0,030 \\ -0,010 \\ -0,029 \end{matrix}$
3	21	Ø15 $\begin{matrix} +0,018 \\ +0,015 \\ +0,007 \end{matrix}$	Ø30 $\begin{matrix} -0,020 \\ -0,041 \\ -0,033 \end{matrix}$	12	30	Ø100 $\begin{matrix} -0,010 \\ -0,045 \\ -0,054 \end{matrix}$	Ø 80 $\begin{matrix} +0,030 \\ +0,060 \\ +0,041 \end{matrix}$
4	22	Ø120 $\begin{matrix} +0,034 \\ +0,012 \\ -0,022 \end{matrix}$	Ø75 $\begin{matrix} +0,074 \\ +0,039 \\ +0,020 \end{matrix}$	13	31	Ø 28 $\begin{matrix} +0,006 \\ -0,015 \\ -0,013 \end{matrix}$	Ø 70 $\begin{matrix} +0,074 \\ -0,030 \\ -0,060 \end{matrix}$
5	23	Ø60 $\begin{matrix} -0,021 \\ -0,051 \\ -0,019 \end{matrix}$	Ø25 $\begin{matrix} +0,052 \\ -0,040 \\ -0,043 \end{matrix}$	14	32	Ø 45 $\begin{matrix} +0,062 \\ +0,109 \\ +0,070 \end{matrix}$	Ø 55 $\begin{matrix} +0,134 \\ +0,060 \\ -0,046 \end{matrix}$
6	24	Ø185 $\begin{matrix} +0,022 \\ -0,050 \\ -0,072 \end{matrix}$	Ø40 $\begin{matrix} +0,062 \\ +0,099 \\ +0,060 \end{matrix}$	15	33	Ø 18 $\begin{matrix} +0,043 \\ +0,023 \\ +0,012 \end{matrix}$	Ø 72 $\begin{matrix} -0,032 \\ -0,062 \\ -0,074 \end{matrix}$

#### Критерии оценки (в баллах) для очной формы обучения:

**-20-25 баллов** выставляется студенту, если предложенная для решения задача решена полностью, правильно, с необходимыми пояснениями и выводами;

**-15-19 баллов** выставляется студенту, если в решении задачи имеются незначительные неточности, пояснения не полные, выводы отсутствуют;

**-8-14 баллов** выставляется студенту, если в решении имеются существенные неточности, пояснения и выводы отсутствуют;

**-0 баллов** выставляется студенту, если отсутствует решение.

**Критерии оценки для заочной формы обучения:**

- **отлично** выставляется студенту, если предложенная для решения задача решена полностью, правильно, с необходимыми пояснениями и выводами;
- **хорошо** выставляется студенту, если в решении задачи имеются незначительные неточности, пояснения не полные, выводы отсутствуют;
- **удовлетворительно** выставляется студенту, если в решении имеются существенные неточности, пояснения и выводы отсутствуют;
- **неудовлетворительно** выставляется студенту, если отсутствует решение.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### Основная литература:

1. Никифоров А. Д., Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. — М.: 2000. — 510с.
2. Тартаковский Д. Ф., Ястребов А. С., Метрология, стандартизация и технические средства измерений. — М.: 2002. — 205с.
3. Мерзликина Н. В., Секацкий В. С., Титов В. А. Взаимозаменяемость и нормирование точности: учебное пособие. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2011. — 192 с. — ЭВК, ЭБС УБО [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=229148&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=229148&sr=1)

#### Дополнительная литература:

4. Романов А. Б., Федоров В. Н., Кузнецов А. И. Таблицы и альбом по допускам и посадкам: справочное пособие. — СПб.: Политехника, 2011. — 88 с. — ЭВК, ЭБС УБО [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=129564&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=129564&sr=1)

### 5.2. Перечень ресурсов информационно–телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.bashlib.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»- <https://biblioclub.ru/>
3. [www.rospromtest.ru](http://www.rospromtest.ru)
5. [www.rostest.ru](http://www.rostest.ru)
6. [www.metrologia.ru](http://www.metrologia.ru)
7. [www.kipis.ru](http://www.kipis.ru)
8. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные
9. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.
10. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle). GNU General Public License.

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

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, Программного обеспечения
1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория №106, аудитория №107, аудитория №202 (инженерный факультет)	Лекции	<p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 106</b> Доска, мел, парты, стулья. <b>Аудитория № 107</b> Доска, мел, парты, стулья. <b>Аудитория № 202</b> Доска, мел, парты, стулья</p>
2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория №107 (инженерный факультет)	Практические занятия	Доска, мел, парты, стулья.
3. Проведение групповых и индивидуальных консультаций: аудитория №107 (инженерный факультет)	Консультации	Доска, мел, парты, стулья.
4. Проведение текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория №107 (инженерный факультет)	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Доска, мел, парты, стулья.
5. Помещения для самостоятельной работы: читальный зал №2 к.201 (физмат. корпус)	Самостоятельная работа	PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь - 50 шт., ПК в компл. ФермоIntel. ФермоIntel Моноблок №1 ФермоAMDA8-5500 – 50 шт.

МИНОБРНАУКИРОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Технологическое обеспечение взаимозаменяемости»

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

на 3 курс

очной формы обучения

(форма обучения)

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	7/252
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	54,2
лекций	18
практических	36
ФКР	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	197,8
Учебных часов на подготовку к зачету (Контроль)	

Форма контроля: зачет(дифференцированный) 5 семестр

Для очной формы 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	Задания по самостоятельной работе студентов	Формы текущего контроля успеваемости
		ЛК	ПР/СЕМ	СР			
<b>Модуль 1 – Взаимозаменяемость.</b>							
1	<b>Тема 1.1</b> Взаимозаменяемость гладких цилиндрических деталей. Допуск. Основные отклонения отверстий и валов. Общее правило определения основных отклонений отверстий. Специальное правило определения основных отклонений отверстий. Посадки в системе отверстия и вала. Обозначение полей допусков, предельных отклонений и посадок на чертежах	3	4	25	1, 3, 4	Подготовиться к устному опросу.	Устный опрос.
2	<b>Тема 1.2</b> Шероховатость поверхности. Параметры шероховатости. Обозначение шероховатости на чертежах. Точность и шероховатость, достигаемая различными методами обработки	3	4	25	1, 3, 4	Подготовиться к устному опросу.	Устный опрос.
3	<b>Тема 1.3</b> Точность формы и расположения. Допуски формы и расположения и их условные знаки. Отклонения и допуски формы. Отклонения и допуски расположения. Зависимый и независимый допуск формы и расположения. Числовые значения допусков формы и расположения поверхностей. Обозначение на чертежах допусков формы и расположения	2	4	25	1, 3, 4	Подготовиться к устному опросу.	Устный опрос.

4	<b>Тема 1.4</b> Волнистость поверхности. Взаимозаменяемость угловых размеров. Допуски угловых размеров и конусов.	2	4	25	1, 3, 4	Подготовиться к контрольной работе и тестированию.	Контрольная работа, тестирование.
<b>Модуль 2 – Методы обработки типовых поверхностей.</b>							
5	<b>Тема 2.1</b> Токарная обработка. Наружное продольное точение. Подрезание торцев, прорезание канавок, отрезание. Растачивание отверстий. Фасонное точение. Нарезание резьбы. Сверление осевых отверстий. Приспособления для токарных работ.	2	4	25	2, 3	Подготовиться к устному опросу.	Устный опрос.
6	<b>Тема 2.2</b> Шлифование. Шлифовальные круги. Круглое наружное шлифование. Плоское шлифование. Внутреннее шлифование	2	4	25	2, 3	Подготовиться к устному опросу.	Устный опрос.
7	<b>Тема 2.3</b> Обработка отверстий. Обработка на сверлильных станках. Обработка на расточных станках. Протягивание. Фрезерование	2	4	25	2, 3	Подготовиться к устному опросу.	Устный опрос.
8	<b>Тема 2.4</b> Методы обработки зубчатых колёс. Нарезание зубьев. Зубофрезерование. Зубодолбление. Зубострогание. Зубошевингование. Зубошлифование.	2	4	22,8	2, 3	Подготовиться к тестированию.	Тестирование.
<b>Всего часов:</b>		18	36	197,8			

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Технологическое обеспечение взаимозаменяемости»  
(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)  
на 7 семестр  
заочной формы обучения  
(форма обучения)

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	7/252
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	16,2
лекций	6
практических	10
ФКР	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	231,8
Учебных часов на подготовку к зачету(Контроль)	4

Форма контроля: зачет(дифференцированный) 7 семестр



Для заочной формы 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	Задания по самостоятельной работе студентов	Формат текущего контроля успеваемости
		ЛК	ПР/СЕМ	СР			
<b>Модуль 1 – Взаимозаменяемость.</b>							
1	<b>Тема 1.1</b> Взаимозаменяемость гладких цилиндрических деталей. Допуск. Основные отклонения отверстий и валов. Общее правило определения основных отклонений отверстий. Специальное правило определения основных отклонений отверстий. Посадки в системе отверстия и вала. Обозначение полей допусков, предельных отклонений и посадок на чертежах	1	2	29	1, 3, 4	Подготовиться к устному опросу.	Устный опрос.
2	<b>Тема 1.2</b> Шероховатость поверхности. Параметры шероховатости. Обозначение шероховатости на чертежах. Точность и шероховатость, достигаемая различными методами обработки	1	2	29	1, 3, 4	Подготовиться к устному опросу.	Устный опрос.
3	<b>Тема 1.3</b> Точность формы и расположения. Допуски формы и расположения и их условные знаки. Отклонения и допуски формы. Отклонения и допуски расположения. Зависимый и независимый допуск формы и расположения. Числовые значения допусков формы и расположения поверхностей	1	1	29	1, 3, 4	Подготовиться к устному опросу.	Устный опрос.

	Обозначение на чертежах допусков формы и расположения						
4	<b>Тема 1.4</b> Волнистость поверхности. Взаимозаменяемость угловых размеров. Допуски угловых размеров и конусов.	0,5	1	29	1, 3, 4	Подготовиться к контрольной работе и тестированию.	Контрольная работа, тестирование.
<b>Модуль 2 – Методы обработки типовых поверхностей.</b>							
5	<b>Тема 2.1</b> Токарная обработка. Наружное продольное точение. Подрезание торцев, прорезание канавок, отрезание. Растачивание отверстий. Фасонное точение. Нарезание резьбы. Сверление осевых отверстий. Приспособления для токарных работ.	1	1	29	2, 3	Подготовиться к устному опросу.	Устный опрос.
6	<b>Тема 2.2</b> Шлифование. Шлифовальные круги. Круглое наружное шлифование. Плоское шлифование. Внутреннее шлифование	0,5	1	29	2, 3	Подготовиться к устному опросу.	Устный опрос.
7	<b>Тема 2.3</b> Обработка отверстий. Обработка на сверлильных станках. Обработка на расточных станках. Протягивание. Фрезерование	0,5	1	29	2, 3	Подготовиться к устному опросу.	Устный опрос.
8	<b>Тема 2.4</b> Методы обработки зубчатых колёс. Нарезание зубьев. Зубофрезерование. Зубодолбление. Зубострогание. Зубошевингование. Зубошлифование.	0,5	1	28,8	2, 3	Подготовиться к тестированию.	Тестирование.
<b>Всего часов:</b>		6	10	231,8			