

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:  
на заседании кафедры  
протокол № 14 от «15» июня 2018 г.  
И.о.зав. кафедрой [подпись] /Юминов И.П.

Согласовано:  
Председатель УМК  
Инженерного факультета  
[подпись] /Мельникова А.Я.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина Инженерные основы взаимозаменяемости  
(наименование дисциплины)

Вариативная часть, Дисциплина по выбору Б1.В.1.ДВ.04.02  
(цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору))

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)

15.03.02 - Технологические машины и оборудование  
(указывается код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) подготовки  
Инжиниринг технологического оборудования  
(указывается наименование направленности (профиля) подготовки)

Квалификация  
бакалавр  
(указывается квалификация)

Разработчик (составитель) <u>доцент, канд. техн. наук</u> (должность, ученая степень, ученое звание)
--

<u>[подпись]</u> /Гандалипов Ф.А. (подпись, Фамилия И.О.)
--

Дата приема: 2018г.

Уфа 2018г.

Составитель: Гандалипов Ф.А.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры протокол от «15» июня 2018 г. №17

И.о.зав.кафедрой \_\_\_\_\_ / Юминов И.П.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры: обновлены билеты и список используемой литературы протокол № 28 от «15» мая 2019 г.

И.о.зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / Боткин А.В./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры: обновлены билеты и список используемой литературы протокол № 10 от «13» января 2020 г.

И.о.зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / Сайтов Р.И./

## 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	11
4.3. Рейтинг-план дисциплины	13
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	20
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	20
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	21

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

(с ориентацией на карты компетенций)

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	<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>	<p>1) способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности (ПК-4);</p> <p>2) способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-10);</p> <p>3) способность 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 новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции (ПК-12).</p>	
Умения	<p>1. Участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности;</p> <p>2. 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>		
Владения (навыки / опыт деятельности)	<p>1. Навыками практической работы над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности;</p> <p>2. Умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий;</p> <p>3. Опыт работы разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств.</p>		

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

Целью преподавания дисциплины является реализация требований, установленных в ФГОС ВО. Преподавание строится исходя из требуемого уровня подготовки студентов, обучающихся по данной специальности.

Цель изучения дисциплины: 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.

Учебная дисциплина «Инженерные основы взаимозаменяемости» относится к дисциплине по выбору – Б1.В.1.ДВ.04.02

Для очного отделения:

дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Для заочного отделения:

дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Б1.Б.05 Математика, Б1.Б.06 Материаловедение, Б1.Б.19 Основы технологии машиностроения, Б1.В.1.07 Метрология, стандартизация и сертификация, Б1.В.1.14 Технология конструкционных материалов.

**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:

ПК-4 – способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
Первый этап (уровень)	Знать: 1. Работу над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	Фрагментарные знания по работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности.	Сформированные систематические знания по работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности
Второй этап (уровень)	Уметь: 1. Участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	Отсутствие умений участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	Сформированное умение участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности
Третий этап (уровень)	Владеть: 1. Навыками практической работы над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	Отсутствие навыков или фрагментарное владение способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	Успешное и систематическое владение способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности

ПК-10 – способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		« Не зачтено »	« Зачтено »
Первый этап (уровень)	Знать: 1. Нормативно-техническую документацию в области технологичности и основные критерий качественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения; 2. Технологические возможности заготовительных производств и основных этапов исследования операций; 3. Организацию контроля качества и управления технологическими процессами.	Не знает нормативно-техническую документацию в области технологичности и основные 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 основные критерий качественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения и организацию контроля качества и управления технологическими процессами
Второй этап (уровень)	Уметь: 1. Выявлять нетехнологичные элементы конструкций деталей машиностроения; 2. Анализировать технологические особенности деталей; 3. Формулировать предложения по изменению конструкции деталей машиностроения с целью повышения технологичности.	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 технологичности.	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.
Третий этап (уровень)	Владеть: 1. Навыками анализа конструкции изделий на технологичность и выбора технологических методов, способов получения заготовки; 2. Навыками решения оптимизационных задач при планировании производства.	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-12 – способность 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 новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
Первый этап (уровень)	Знать: 1. Технические требования и основных методов и способов контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения 2. 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
Второй этап (уровень)	Уметь: 1. Выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологического процесса изготовления деталей машиностроения 2. 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
Третий этап (уровень)	Владеть: 1. Навыками выбора технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного технологического процесса 2. Навыками выбора стандартной технологической оснастки, необходимой для реализации разработанного технологического процесса изготовления деталей	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 новых 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 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**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	1. Приобретение знаний по работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	ПК-4 – способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	Устный опрос, контрольная работа,
	2. Приобретение знаний по обеспечению технологичности изделий и оптимизации процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	ПК-10 – способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	Устный опрос, Коллоквиум
	3. Приобретение знаний по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверке качества монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	ПК-12 – 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 новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	Устный опрос, контрольная работа
2-й этап Умения	1. Приобретение умений при работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	ПК-4 – способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	Устный опрос, контрольная работа
	2. Приобретение умений обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	ПК-10 – способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	Устный опрос, контрольная работа, тест
	3. Приобретение умений по участию в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки	ПК-12 – способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа	Устный опрос, контрольная работа

	производства новой продукции, проверке качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	жа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	
3-й этап Владение навыками	1. Овладение навыками по участию в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	ПК-4 – способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	Устный опрос, контрольная работа
	2. Овладение навыками по обеспечению технологичности изделий и оптимизации процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	ПК-10 – способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	Устный опрос, контрольная работа, тест
	3. Овладение навыками по участию в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверке качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	ПК-12 – 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 новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	Устный опрос, контрольная работа

### **4.3. Рейтинг-план дисциплины**

(при необходимости)

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении №2.

### 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. Основные понятия в области метрологии.
2. Объекты измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира.
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. — 510 с.
2. Тартаковский Д. Ф., Ястребов А. С., Метрология, стандартизация и технические средства измерений. — М.: 2002. — 205 с.
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.rospromptest.ru](http://www.rospromptest.ru)
5. [www.rostest.ru](http://www.rostest.ru)
6. [www.metrologiya.ru](http://www.metrologiya.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. MicrosoftOfficeStandard 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. Фермо Intel. Фермо Intel Моноблок №1 Фермо AMD A8-5500 – 50 шт.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Инженерные основы взаимозаменяемости»  
(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)  
на 5 семестр  
очной формы обучения  
(форма обучения)

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	5/180
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	40,2
лекций	20
практических	20
ФКР	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	139,8
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	Форма текущего контроля успеваемости
		ЛК	ПР/СЕМ	СР			
<b>Модуль 1 – Взаимозаменяемость.</b>							
1	<b>Тема 1.1</b> Введение. Предмет и задачи курса. Выбор методов и средств измерений для контроля параметров деталей машин. Единая система допусков и посадок (ЕСДП). Допуски формы и расположения поверхностей. Волнистость, шероховатость поверхности. Параметры. Контроль.	5	4	28	1, 3, 4	Подготовиться к устному опросу.	Устный опрос.
2	<b>Тема 1.2</b> Взаимозаменяемость, методы и средства контроля типовых соединений деталей машин: резьбовых; шпоночных, шлицевых, зубчатых; методы и средства контроля их точности. Размерные цепи, расчет размерных цепей.	7	5	32,8	1, 3, 4	Подготовиться к контрольной работе и тестированию.	контрольная работа, тестирование.
<b>Всего по модулю 1</b>		12	9	60,8			
<b>Модуль 2 – Стандартизация и технические измерения.</b>							
3	<b>Тема 2.1</b> Нормативные документы по стандартизации, категории и виды стандартов. Методы стандартизации. Организация и функционирование службы стандартизации на предприятии, в организации.	3	3	25	2, 3	Подготовиться к устному опросу.	Устный опрос.
4	<b>Тема 2.2</b> Организационные основы обеспечения единства измерений (ОЕИ). Технические основы ОЕИ. Го-	2	3	26	2, 3	Подготовиться к коллоквиуму.	Коллоквиум.

	сударственный метрологический контроль и надзор.						
5	<b>Тема 2.3</b> Физические величины, методы и средства их измерений, обработка результатов однократных, многократных измерений. Выбор средств измерений по точности.	3	5	28	2, 3	Подготовиться к контрольной работе	Контрольная работа
<b>Всего по модулю 2</b>		8	11	79			
<b>Всего часов:</b>		20	20	139,8			



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

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

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	5/180
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	12,2
лекций	6
практических	6
ФКР	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	163,8
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	Форма текущего контроля успеваемости
		ЛК	ПР/СЕМ	СР			
<b>Модуль 1 – Взаимозаменяемость.</b>							
1	<b>Тема 1.1</b> Введение. Предмет и задачи курса. Выбор методов и средств измерений для контроля параметров деталей машин. Единая система допусков и посадок (ЕСДП). Допуски формы и расположения поверхностей. Волнистость, шероховатость поверхности. Параметры. Контроль.	1	1	34	1, 3, 4	Подготовиться к устному опросу.	Устный опрос.
2	<b>Тема 1.2</b> Взаимозаменяемость, методы и средства контроля типовых соединений деталей машин: резьбовых; шпоночных, шлицевых, зубчатых; методы и средства контроля их точности. Размерные цепи, расчет размерных цепей.	2	2	33,8	1, 3, 4	Подготовиться к контрольной работе и тестированию.	контрольная работа, тестирование.
<b>Всего по модулю 1</b>		3	3	67,8			
<b>Модуль 2 – Стандартизация и технические измерения.</b>							
3	<b>Тема 2.1</b> Нормативные документы по стандартизации, категории и виды стандартов. Методы стандартизации. Организация и функционирование службы стандартизации на предприятии, в организации.	1	1	30	2, 3	Подготовиться к устному опросу.	Устный опрос.
4	<b>Тема 2.2</b> Организационные основы обеспечения единства измерений (ОЕИ). Тех-	1	1	30	2, 3	Подготовиться к коллоквиуму.	Коллоквиум.

	нические основы ОЕИ. Государственный метрологический контроль и надзор.						
5	<b>Тема 2.3</b> Физические величины, методы и средства их измерений, обработка результатов однократных, многократных измерений. Выбор средств измерений по точности.	1	1	36	2, 3	Подготовиться к контрольной работе	Контрольная работа
<b>Всего по модулю 2</b>		3	3	96			
<b>Всего часов:</b>		6	6	163,8			

## Рейтинг–план дисциплины

### Инженерные основы взаимозаменяемости

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

Специальность – Инжиниринг технологического оборудования  
курс – 3, семестр – 5, 2020/2021 уч.г.

Количество часов по учебному плану – 180, в т.ч.: контактная работа – 40,2  
самостоятельная работа – 139,8

Преподаватель: Гандалипов Фарит Ангамович, канд. техн. наук  
(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание)

Кафедра – Технологические машины и оборудование

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Min	Max
<b>Модуль 1</b>				
<b>Текущий контроль</b>			0	25
1. Аудиторная работа	10	1	0	10
2. Тестовый контроль	15	1	0	15
<b>Рубежный контроль</b>			0	25
1. Письменная контрольная работа	25	1	0	25
<b>Модуль 2</b>				
<b>Текущий контроль</b>			0	25
1. Аудиторная работа	10	1	0	10
2. Коллоквиум	15	1	0	15
<b>Рубежный контроль</b>			0	25
1. Письменная контрольная работа	25	1	0	25
<b>Итого</b>				<b>100</b>
<b>Поощрительные баллы</b>			0	10
1. Студенческая олимпиада	3	1	0	3
2. Публикация статей	3	1	0	3
3. Работа со школьниками (кружок, конкурсы, олимпиады)	4	1	0	4
<b>Итого</b>				<b>110</b>
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			0	– 6
2. Посещение практических занятий			0	– 10
<b>Итоговый контроль</b>				
<b>Зачет(дифференцированный)</b>				