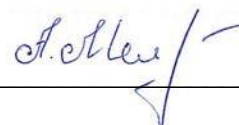


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ» ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры ТМО
протокол № 13/1 от «15» апреля 2020 г.
и.о. зав. кафедрой


_____/ Р.И. Сайтов

Согласовано:
председатель УМК
Инженерного
факультета


_____/ А.Я. Мельникова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Технологическое обеспечение взаимозаменяемости

Вариативная часть, дисциплины по выбору – Б1.В.1.ДВ.04.01

Программа бакалавриата

Направление подготовки

15.03.02 – Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль) подготовки


Инжиниринг технологического оборудования

Квалификация – бакалавр

Форма обучения

очная, очно-заочная, заочная

Разработчик (составитель)
профессор, д.т.н..
(должность, ученая степень, ученое звание)


_____/ Р.Г. Абдеев
(подпись, Фамилия И.О.)

Для приема: 2020 г.

Уфа 2020 г.

Разработчик (составитель): профессор, д.т.н. Р.Г. Абдеев

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры ТМО протокол № 13/1 от «15» апреля 2020 г.

И.о.заведующего кафедрой _____ / Р.И. Сайтов



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 обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий (ПК-10);</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>	<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>	
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 «Технологическое обеспечение взаимозаменяемости» относится к дисциплине по выбору –Б1.В.1.ДВ.04.01

Для очного отделения:

дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Для очно-заочного отделения:

дисциплина изучается на 4 курсе в 7 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-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	
		« Незачтено »	« Зачтено »
Первый этап (уровень)	Знать: 1. Нормативно-техническую документацию области технологичности и основные критерии 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 критерии 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 критерии 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 освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Незачтено»	«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)	<p>Владеть:</p> <p>1. Навыками выбора технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного технологического процесса</p> <p>2. Навыками выбора стандартной технологической оснастки, необходимой для реализации разработанного технологического процесса изготовления деталей</p>	<p>Не владеет методами выбора технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного технологического процесса и стандартной технологической оснастки, необходимой для реализации разработанного технологического процесса изготовления деталей</p>	<p>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</p>
--------------------------	--	--	--

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 рейтинговом 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 образова-тельной 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	2. Приобретение знаний по обеспечению технологичности изделий и оптимизации процессов их изготовления, умениями	ПК-10 – способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины	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, уз-	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	Устный опрос, контрольная работа
2-й этап Умения	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 производства новой продукции, проверке качества монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	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	Устный опрос, контрольная работа

3-й этап Владением навыками	2. Овладение навыками по обеспечению технологичности изделий и оптимизации процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологий 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 качества монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию но-	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	Устный опрос, контрольная работа

4.3. Рейтинг-план дисциплины

(при необходимости)

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении №2.

1. **Примерные вопросы для зачета:** 1Перечислить основные операции изготовления аппаратуры.
2. Какие виды обработки металлов входят в технологический процесс производства аппаратуры.
3. Что является основным объектом изучения в технологии аппарата-строения.
4. Из каких основных элементов состоит емкостная часть сосудов и аппаратов.
5. Что представляет собой емкостная часть аппаратов.
6. Что представляет собой аппарат.
7. Классификация аппаратуры по процессам, происходящим в них.
8. Дать определение сосуда.
9. Из каких элементов состоит трубопровод.
10. Какие изделия аппаратостроительных предприятий относятся к деталям трубопроводов.
11. Какие виды операций включает в себя технологический процесс изготовления аппаратуры.
12. Какие виды операций относятся к заготовительным операциям.
13. Какие виды операций относятся к операции сборки свариваемых элементов.
14. Виды операций контроля.
15. В чем заключается сущность типизации технологических процессов.
16. Для чего необходима типизация технологических процессов.
17. Применительно к какому виду транспорта выполняется определение габаритности аппаратуры.
18. Какие аппараты считаются абсолютно габаритными.
19. Какие аппараты считаются относительно негабаритными.
20. Какие аппараты считаются абсолютно негабаритными.
21. Что представляет собой карта раскроя сборочной единицы.
22. На что влияет вид раскроя.
23. Дать характеристику основных типов карт раскроя.
24. В чем достоинства и недостатки каждого из типов раскроя.
25. От чего зависит выбор метода карт раскроя.
26. Основная технологическая задача правки.
27. Как волнистость влияет на качество аппаратов.
28. Какова допустимая стрела прогиба листового проката после правки.
29. Что представляет собой правка.
30. Схема работы листопрямильной машины.
31. Основные виды загрязнений в черных металлах.
32. Какова цель очистки.
33. Какие поверхности подлежат обязательной очистке.
34. Способы очистки. От чего зависит выбор метода очистки.
35. Как производится химическая очистка поверхности металла. Недостатки

химических методов очистки.

36. Описать термический способ очистки поверхности.
37. Обработка поверхности металлическими щетками. Типы щеток.
38. Ударно-дутьевые способы очистки.
39. Какая операция называется разметкой.
40. Виды припусков.
41. Как строятся криволинейные контуры.
42. В чем заключается камеральный метод разметки.
43. Сущность плазового метода разметки.
44. Правила выполнения разметки
45. Требования к разметке.
46. Для чего необходима операция раскроя.
47. Методы механической резки. Достоинства и недостатки.
48. В чем заключается сущность кислородной резки.
49. Кислородно-флюсовая резка.
50. Воздушно-дуговая резка.
51. Разновидности плазменной резки.
52. Достоинства воздушно-плазменной резки.
53. Резка лазерным лучом. Область применения.
54. Для чего производится обработка кромок свариваемых элементов.
55. Устройство и принцип работы кромкострогального станка.
56. Как осуществляется гибка листового проката.
57. Трехвалковая симметричная машина: устройство, достоинства и недостатки.
58. Четырехвалковая листогибочная машина: устройство, достоинства и недостатки.
59. Гибка на машинах с поворотной траверсой.
60. Гнутье труб на трубогибочных станках с дорном.
61. Гнутье труб на станках с индукционным нагревом.
62. Изготовление трубных деталей протягиванием.
63. Изготовление трубных деталей штамповкой.
64. Что представляют собой прессовые операции.
65. Какие детали изготавливаются штамповкой на прессах.
66. Изготовление днищ штамповкой на прессах.
67. Изготовление днищ на ротационном прессе.
68. Особенности операции сборки свариваемых элементов.
69. Какие виды работ входят в операцию сборки свариваемых элементов.
70. Для чего предназначены технологические планки.
71. Причины возникновения сварочных напряжений и деформаций.
72. Механизм образования напряжений и деформаций стержня при нагреве.
73. В каких случаях сварочные напряжения представляют большую опасность.
74. В каких соединениях сварочные напряжения приобретают объемный характер.
75. Мероприятия по борьбе со сварочными напряжениями.
76. Основные мероприятия по устранению деформаций.
77. От чего зависит величина сборочного просвета.
78. К чему приводит разная величина просвета.

79. В чем заключается основная технологическая задача операции сборки под сварку стыкуемых элементов.
80. Как фиксируются свариваемые кромки и просветы между ними.

Вопросы для семинаров

Модуль 1

1. Какие сварные швы корпусов сосудов и аппаратов испытывают наибольшие напряжения при работе под давлением
2. Отклонение по высоте штуцеров при их установке.
3. Увод кромок в стыковых сварных соединениях.
4. На какую ширину должны быть зачищены до металлического блеска подготовленные под сварку кромки деталей.
5. Каковы цели термической обработки.
6. Виды термической обработки.
7. Когда проводится предварительная и последующая термическая обработка.
8. Цели предварительной термической обработки.
9. Нагревательные устройства для проведения предварительной термической обработки.
10. Разновидности последующей термической обработки.
11. От чего зависит степень снижения сварочных напряжений при последующей термической обработке.

Модуль 2

1. Виды погрешностей.
2. Чем характеризуется полная и неполная взаимозаменяемость.
3. Какой диаметр называется базовым.
4. Если в качестве базового принят внутренний диаметр, то, что изменяется с изменением толщины стенки аппарата.
5. Почему в аппаратостроении предпочитают базовыми внутренние диаметры.
6. Группы типовых соединений.
7. Характеристика стыковых соединений.
8. Величина смещения кромок листов в стыковых соединениях, определяющих прочность сосудов.
9. Каким требованиям должен удовлетворять корпус сосуда после сборки и сварки.
10. Особенности термической обработки с фазовой перекристаллизацией.

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

Структура и принципы разработки технологического процесса.

1. Предмет технологии аппаратостроения.
2. Схема технологического процесса.
3. Характеристика производства.
4. Типизация технологических процессов.
5. Взаимозаменяемость в аппаратостроении.

Заготовительные операции.

1. Правка листового и сортового проката.
2. Очистка и разметка и резание.
3. Резание листового, сортового и трубного проката.

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 2

1. По принципу действия оборудование для правки разделяется на...
 - А) ротационные машины;
 - Б) растяжные правильные машины;
 - В) прессы;
2. Операционный допуск определяет...
 - А) отклонение от промежуточного размера заготовки;
 - Б) отклонение от заданного размера;
 - В) отклонение от первоначального размера заготовки;
3. Резка без снятия стружки осуществляется на...
 - А) на роесс-ножницах;
 - Б) на ножницах для листового проката;
 - В) на металлорежущих станках;
 - Г) на ножницах для сортового проката;
4. При физических методах очистки используют...
 - А) кислоты, обезжиривание
 - Б) ультразвук
 - В) щетки, абразивный инструмент

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

Модуль 2

Описание контрольных работ:

Предусмотрено выполнение контрольной работы по вариантам.

Технологический процесс изготовления аппарата

Варианты индивидуальных заданий

Параметры аппарата

№ варианта	Значения заданных параметров							
	Масса загружаемой в аппарат жидкости $m_{ж}, кг$	Плотность загружаемой в аппарат жидкости $\rho_c, кг/м^3$	Степень использования геометрической емкости аппарата, %	Угол при вершине конического днища, град	Давление в аппарате, МПа	Рабочая температура среды,	Прибавка к компенсации коррозии, мм	Материал корпуса аппарата
1	7200	990	100	60	0,8	80	1,2	Ст3
2	5900	950		90	1,2	100		09Г2С
3	6250	830		60	0,8	65		16ГС
4	8500	1000		90	0,5	110		20
5	5500	950		60	1,0	60		20К
6	7000	980		90	1,1	20		10
7	6500	950		60	0,4	70		15ХМ
8	7000	930		90	0,5	95		15Х5М
9	5500	950		60	0,8	90		08Х18Н10Е
10	5800	960		90	0,7	100		08Х18Н12Т
11	6750	970		60	1,1	80		12Х18Н10Т
12	5500	960		90	1,0	100		12Х18Н12Т
13	7250	940		60	0,8	65		03Х18Н11
14	6000	980		90	0,5	110		1
15	4750	990		60	1,1	60		12ХМ 10Г2

Порядок выполнения задания

Каждый студент получает индивидуальное задание, шифр которого имеет вид: 1_01_a, где первая цифра (1) означает вариант параметров аппарата, вторая (01) – параметры штуцера, буква (a) – тип аппарата.

Изготовлению подлежит цилиндрический аппарат, объемом $V = m_{ж} / \rho_c, м^3$.

Толщины: стенки аппарата s , эллиптической крышки $s_{э}$, стенки конического днища $s_{к}$, плоской крышки $s_{п}$. Патрубки: D_{y1}, D_{y2} изготавливаются из обрезков труб с толщиной стенки $s_{ш1}$ и $s_{ш2}$. Аппарат

изготавливается по принципам единичного производства.

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

1.1. 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

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

1.2. 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
5. www.rostest.ru
6. www.metrologiya.ru
7. 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;">Аудитория № 106 Доска, мел, парты, стулья. Аудитория № 107 Доска, мел, парты, стулья. Аудитория № 202 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	Pentium G2130/4Гб/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 «Технологическое обеспечение взаимозаменяемости»

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

на 5 семестр

очной формы обучения

(форма обучения)

Видработы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	8/288
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	52,2
лекций	20
практических	32
ФКР	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	235,8
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			
Модуль 1							
1	Тема 1.1 Введение в технологию аппаратостроения. Объект изучения. О технологическом процессе производства. Схема технологического процесса. Характеристика производства. Факторы, определяющие развитие аппаратостроения. Типизация технологических процессов. Габаритность аппаратуры. Расчет габаритности. Карты раскроя. Припуски и операционные допуски. Взаимозаменяемость в аппаратостроении..	5	4	28	1, 3, 4	Подготовиться к устному опросу.	Устный опрос.
2	Тема 1.2 Правка листового и сортового проката. Назначение и методы резки заготовок. Резание на нож-ницах. Кислородно-флюсо-вая резка. Газоэлектрические способы резки, плазменная струя плазменная	7	11	72,8	1, 3, 4	Подготовиться к контрольной работе и тестированию.	контрольная работа, тестирование.
Всего по модулю 1		12	15	60,8			
Модуль 2							

3	Тема 2.1 Заготовительные и формоизменяющие операции. Назначение и место операции гибки. Критерии, определяющие выбор холодных и горячих операций гибки. Гибка на вальцах. Гнутые трубы. Особенности, принципы, виды сборки в аппаратостроении Мероприятия по борьбе со сварочными напряжениями и деформациями.	3	3	49	2, 3	Подготовиться к устному опросу.	Устный опрос.
4	Тема 2.2 Сборка свариваемых элементов. Сварка углеродистых и низколегированных сталей повышенной прочности. Место и роль низколегированных жаропрочных перлитных сталей в аппаратостроении. Легированные стали, их свойства, область применения.	2	3	50	2, 3	Подготовиться к коллоквиуму.	Коллоквиум.
5	Тема 2.3 Особенности технологии сборки колонных аппаратов. Сборка корпусов и отдельных узлов колонных аппаратов. Установка опорных элементов и тарелок. Сборка фланцев с днищами. Сборка теплообменных аппаратов. Способы крепления труб в трубной решетке и обварка труб в трубных решетках. Операции контроля.	3	11	52	2, 3	Подготовиться к контрольной работе	Контрольная работа

Всегопомодулю 2	8	17	79			
Всегочасов:	20	32	235,8			

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 очно-заочной формы обучения
(форма обучения)

Видработы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	8/288
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	52,2
лекций	20
практических	32
ФКР	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	235,8
Учебных часов на подготовку к зачету(Контроль)	-

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			
Модуль 1 – Взаимозаменяемость.							
1	Тема 1.1 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.	4	10	46,4	1, 3, 4	Подготовиться к устному опросу.	Устный опрос.
2	Тема 1.2 Взаимозаменяемость, методы и средства контроля типовых соединений деталей машин: резьбовых; шпоночных, шлицевых, зубчатых; методы и средства контроля их точности. Размерные цепи, расчет размерных цепей.	4	5	46,4	1, 3, 4	Подготовиться к контрольной работе и тестированию.	контрольная работа, тестирование.
Всего по модулю 1		8	15	92,8			
Модуль 2 – Стандартизация и технические измерения.							
3	Тема 2.1 Нормативные документы по стандартизации, категории и виды стандартов. Методы стандартизации. Организация и функционирование службы стандартизации на предприятии, в организации.	4	9	52	2, 3	Подготовиться к устному опросу.	Устный опрос.
4	Тема 2.2 Организационные основы обеспечения единства измерений (ОЕИ). Тех-	4	4	52	2, 3	Подготовиться к коллоквиуму.	Коллоквиум.

	нические основы ОЕИ. Государственный метрологический контроль и надзор.						
5	Тема 2.3 Физические величины, методы и средства их измерений, обработка результатов однократных, многократных измерений. Выбор средств измерений по точности.	4	4	39	2, 3	Подготовиться к контрольной работе	Контрольная работа
Всего по модулю 2		12	17	143			
Всего часов:		20	32	235,8			

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)

Видработы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	8/288
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	10,2
лекций	4
практических	6
ФКР	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	273,8
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			
Модуль 1 – Взаимозаменяемость.							
1	Тема 1.1 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	56	1, 3, 4	Подготовиться к устному опросу.	Устный опрос.
2	Тема 1.2 Взаимозаменяемость, методы и средства контроля типовых соединений деталей машин: резьбовых; шпоночных, шлицевых, зубчатых; методы и средства контроля их точности. Размерные цепи, расчет размерных цепей.	1	2	111,8	1, 3, 4	Подготовиться к контрольной работе и тестированию.	контрольная работа, тестирование.
Всего по модулю 1		2	3	67,8			
Модуль 2 – Стандартизация и технические измерения.							
3	Тема 2.1 Нормативные документы по стандартизации, категории и виды стандартов. Методы стандартизации. Организация и функционирование службы стандартизации на предприятии, в организации.	1	1	52	2, 3	Подготовиться к устному опросу.	Устный опрос.
4	Тема 2.2 Организационные основы обеспечения единства измерений (ОЕИ). Тех-	1	1	52	2, 3	Подготовиться к коллоквиуму.	Коллоквиум.

	нические основы ОЕИ. Государственный метрологический контроль и надзор.						
5	Тема 2.3 Физические величины, методы и средства их измерений, обработка результатов однократных, многократных измерений. Выбор средств измерений по точности.	-	1	58	2, 3	Подготовиться к контрольной работе	Контрольная работа
Всего по модулю 2		2	3	162			
Всего часов:		4	6	273,8			

Рейтинг–план дисциплины**Технологическое обеспечение 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 – Технологически машины и оборудование

Виды учебной деятельности студентов	Баллы за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Min	Max
Модуль 1				
Текущий контроль			0	25
1. Аудиторная работа	10	1	0	10
2. Тестовый контроль	15	1	0	15
Рубежный контроль			0	25
1. Письменная контрольная работа	25	1	0	25
Модуль 2				
Текущий контроль			0	25
1. Аудиторная работа	10	1	0	10
2. Коллоквиум	15	1	0	15
Рубежный контроль			0	25
1. Письменная контрольная работа	25	1	0	25
Итого				100
Поощрительные баллы			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
Итого				110
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	- 6
2. Посещение практических занятий			0	- 10
Итоговый контроль				
Зачет (дифференцированный)				