

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

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



___/ Юминов И.П.

Согласовано:
Председатель УМК
Инженерного факультета



___/ Баннова А.В.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методология аппаратостроительного инжиниринга

Дисциплина обязательной части – Б1.О.02

Программа магистратуры

Направление подготовки

15.04.02 – Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль) подготовки

«Инжиниринг технологического оборудования химических и нефтехимических
производств»

Квалификация

магистр

Разработчик (составитель)
профессор, докт. техн. наук
(должность, ученая степень, ученое звание)



___/Саифов Р.И.
(подпись, Фамилия И.О.)

Для приема: 2022 г.

Уфа 2022 г.

Разработчик (составитель): профессор, докт. техн. наук Сайтов Р.И.

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

Зав. кафедрой _____ / Юминов И.П.

Список документов и материалов

1.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	3
2.	Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3.	Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	4
4.	Фонд оценочных средств по дисциплине	5
4.1.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.	
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.	7
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	13
5.1.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	13
5.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы	13
6.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	14

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

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
Системное и критическое мышление	УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИУК 1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, разработки стратегий действий, специфику системного подхода для решения проблемной ситуации.	Знает: применяемое оборудование, его функции, его спектр действий, диапазон размеров исходных заготовок в изготовлении. Умеет: выполнять расчеты производительности работы технических средств по изготовлению деталей аппаратуры; Владеет: навыками разработки методологии процессов изготовления на основе текущих требований, текущих условий и ограничений по имеющимся технологиям.
		ИУК 1.2. Умеет критически оценивать противоречивую информацию из разных источников; содержательно аргументировать стратегию выхода из проблемной ситуации на основе системного подхода, строить сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения.	
		ИУК 1.3. Владеет навыками использования логико-методологического инструментария для критической оценки проблемных ситуаций, разработки и реализации стратегии их решения на основе системного подхода.	
Профессиональная подготовка	ОПК-14 - Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения.	ИДКОПК-14.1 способен разрабатывать образовательные программы в области машиностроения	Знает: технологию, процессы и расчетные методики производства современной крупногабаритной аппаратуры. Умеет: пользоваться нормативно-технической документацией на стандартные изделия и осуществлять процесс производства нестандартного оборудования. Владеет: навыками расчета техпроцессов производства стандартных и нестандартных изделий
		ИДКОПК-14.2 способен осуществлять подготовку по образовательным программам в области машиностроения	

			для крупногабаритной аппаратуры.
--	--	--	----------------------------------

2 Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методология аппаратостроительного инжиниринга» относится к обязательной части образовательной программы (учебного плана).

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Цели изучения дисциплины: сформировать у студентов компетенции по разработке современных методов и способов изготовления технологического оборудования, в частности сосудов, аппаратов и теплообменников установок переработки нефти и газа. Аппараты нефтегазоперерабатывающих установок проектируются индивидуально под каждый техпроцесс и условия заказчика, и в связи с этим технологи могут постоянно сталкиваться с проблемами изготовления той или иной детали. Могут возникать проблемы с кольцевыми стыками обечаек при сварке. Могут быть проблемы с точностью изготовления днищ методом фланжирования. Поэтому данная дисциплина актуальна для подготовки специалистов и развития инженерного дела в целом.

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 и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Зачтено»	«Не зачтено»
ИУК 1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, разработки стратегий действий, специфику системного подхода для решения проблемной ситуации.	Знает: применяемое оборудование, его функции, его спектр действий, диапазон размеров исходных заготовок в изготовлении.	Знает или допускает незначительные ошибки в применяемом оборудовании, его функции, его спектр действий, диапазон размеров исходных заготовок в изготовлении.	Не знает или не имеет фрагментарные знания по применяемому оборудованию, его функции, его спектр действий, диапазон размеров исходных заготовок в изготовлении.
ИУК 1.2. Умеет критически оценивать противоречивую информацию из разных источников; содержательно аргументировать стратегию выхода из проблемной ситуации на основе системного подхода, строить сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения.	Умеет: выполнять расчеты производительности работы технических средств по изготовлению деталей аппаратуры;	Умеет выполнять расчеты производительности работы технических средств по изготовлению деталей аппаратуры;	Не умеет выполнять расчеты производительности работы технических средств по изготовлению деталей аппаратуры;
ИУК 1.3. Владеет навыками использования логико-методологического инструментария для критической оценки проблемных ситуаций, разработки и реализации стратегии их решения на основе системного подхода.	Владеет: навыками разработки методологии процессов изготовления на основе текущих требований, текущих условий и ограничений по имеющимся технологиям.	Владеет навыками разработки методологии процессов изготовления на основе текущих требований, текущих условий и ограничений по имеющимся технологиям.	Не владеет или допускает существенные ошибки в навыках разработки методологии процессов изготовления на основе текущих требований, текущих условий и ограничений по имеющимся технологиям.

ОПК-14 - Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Зачтено»	«Не зачтено»
ИДК _{ОПК-14.1} способен разрабатывать образовательные программы в области машиностроения	Знает: технологию, процессы и расчетные методики производства современной крупногабаритной аппаратуры.	Знает или допускает незначительные ошибки в подборе актуальных расчетных методик проектирования аппаратуры	Не знает или не имеет фрагментарные знания по подбору корректных расчетных методик
ИДК _{ОПК-14.2} способен осуществлять подготовку по образовательным программам в области машиностроения	Умеет: пользоваться нормативно-технической документацией на стандартные изделия и осуществлять процесс производства нестандартного оборудования.	Умеет подбирать оборудование и операции производства деталей аппаратуры согласно нормативным документам	Не умеет подбирать операции производства деталей аппаратуры согласно нормативным документам, не разбирается в оборудовании
ИДК _{ОПК-14.2} способен осуществлять подготовку по образовательным программам в области машиностроения	Владеет: навыками расчета техпроцессов производства стандартных и нестандартных изделий для крупногабаритной аппаратуры.	Владеет навыками разработки методологии процессов изготовления крупногабаритной аппаратуры, в т.ч. сборки с соблюдением техники безопасности	Не владеет или допускает существенные ошибки в разработке методологии процессов изготовления крупногабаритной аппаратуры

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ИУК 1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, разработки стратегий действий, специфику системного подхода для решения проблемной ситуации.	Знает: применяемое оборудование, его функции, его спектр действий, диапазон размеров исходных заготовок в изготовлении. Умеет: выполнять расчеты производительности работы технических средств по изготовлению деталей аппаратуры; Владеет: навыками разработки методологии процессов изготовления на основе текущих требований, текущих условий и ограничений по имеющимся технологиям.	Коллоквиум, контрольная работа
ИУК 1.2. Умеет критически оценивать противоречивую информацию из разных источников; содержательно аргументировать стратегию выхода из проблемной ситуации на основе системного подхода, строить сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения.		
ИУК 1.3. Владеет навыками использования логико-методологического инструментария для критической оценки проблемных ситуаций, разработки и реализации стратегии их решения на основе системного подхода.		
ИДК _{ОПК-14.1} способен разрабатывать образовательные программы в области машиностроения	Знает: технологию, процессы и расчетные методики производства современной крупногабаритной аппаратуры. Умеет: пользоваться нормативно-технической документацией на стандартные изделия и осуществлять процесс производства нестандартного оборудования. Владеет: навыками расчета техпроцессов производства стандартных и нестандартных изделий для крупногабаритной аппаратуры.	Коллоквиум, контрольная работа
ИДК _{ОПК-14.2} способен осуществлять подготовку по образовательным программам в области машиностроения		

4.2.1 Вопросы для зачета

1. Обработка деталей поверхностным пластическим деформированием.
2. Методы маркирования деталей.
3. Методы удаления заусенцев.
4. Методы раскроя листовых материалов.
5. Тенденции развития технологий термической и химико-термической обработки.
6. Тенденции развития обработки резанием лезвийными инструментами.
7. Тенденции развития обработки резанием абразивными инструментами.
8. Тенденции развития технологий литейного производства.
9. Технологичность конструкций изделий.

10. Технологическая наследственность.
11. Использование компьютерных технологий при решении задач по разработке технологического процесса обработки заготовок.
12. Основные факторы, влияющие на выбор материала детали.
13. Общая характеристика сталей, используемых для изготовления машин общего назначения.
14. Процесс гибки.
15. Процесс резки листового проката.
16. Процесс механической обработки. Какие виды оборудования Вы знаете?
17. Процесс штамповки.
18. Сварочные работы. Методы сварки.
19. Технологичность изделий. Как повысить технологичность изготовления?
20. Пригоночно-доделочные работы. Как сократить издержки производства?

Критерии оценки:

Зачтено:

- глубокое и прочное усвоение программного материала;
- полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания;
- свободно справляющиеся с поставленными задачами, знания материала,
- правильно обоснованные принятые решения;
- владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.
- знание программного материала;
- грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос;
- правильное применение теоретических знаний;
- владение необходимыми навыками при выполнении практических задач.
- усвоение основного материала;
- при ответе допускаются неточности;

Не зачтено:

- незнание программного материала;
- при ответе возникают ошибки;
- при ответе недостаточно правильные формулировки;
- затруднения при выполнении практических работ.

4.2.2. Вопросы для коллоквиумов

1. Как осуществляется методика подбора заготовок для изготовления деталей емкостной аппаратуры? Что такое раскрой листового проката?
2. Металлорежущие станки.
3. Как повысить точность изготовления днищ и обечаек, чтобы исключить проблемы в кольцевых стыках при сварке?
4. Методы обработки заготовок для изготовления деталей. Что такое припуск?
5. Логистика оптимального техпроцесса изготовления. Планировка механосборочных цехов.
6. Оптимизация конструкции изделий. Назовите способы.
7. Технологичность деталей оборудования. Предложите способы.
8. Изложите последовательность операций изготовления крупногабаритной аппаратуры. Где можно менять местами этапы процессов изготовления?
9. Опишите структуру маршрутной карты.
10. Опишите структуру операционной карты.

Критерии оценивания:

- «Не зачтено» - не ответил ни на один вопрос правильно.
- «Зачтено» - правильно ответил на один или два вопроса.

4.2.3. Задания для контрольной работы

Задача: разработать алгоритм технологического процесса изготовления оборудования согласно варианту.

Условия: алгоритм процесса описать в виде блок-схемы. В работе должно содержаться максимально возможное количество блоков для создания полноты картины и учета всех нюансов изготовления оборудования. Также в алгоритме должны присутствовать разветвления (альтернативные процессы, параллельные процессы), цикличность (соблюдение и несоблюдение конкретных условий).

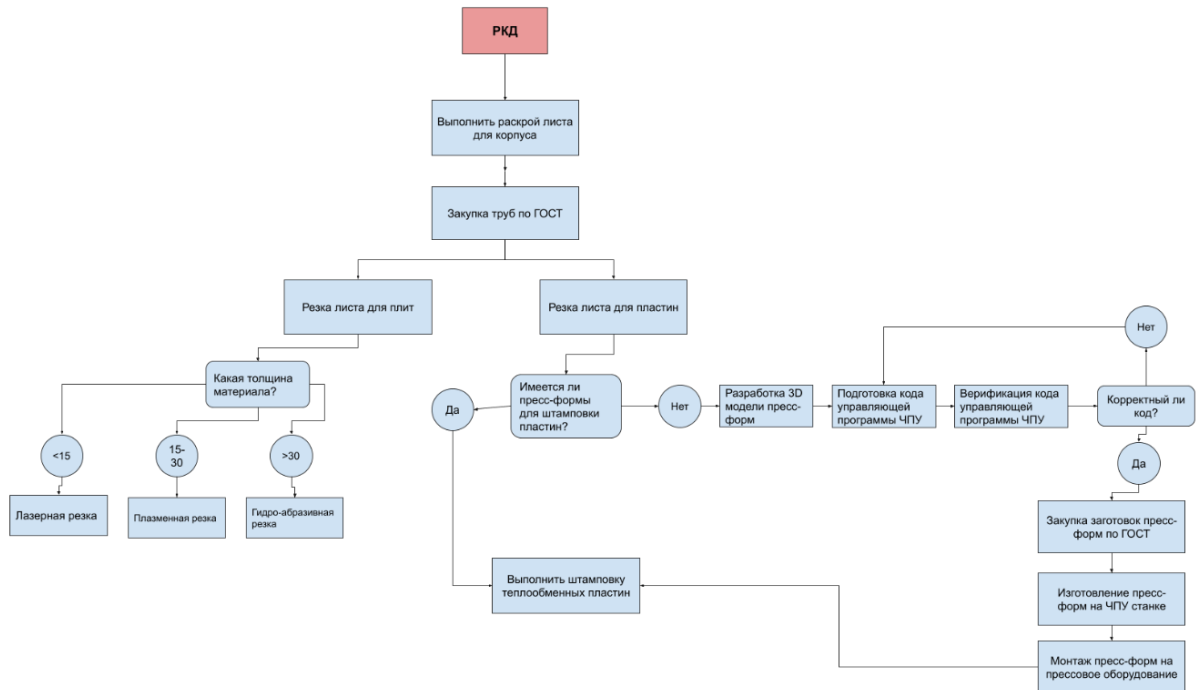


Рисунок 1 - Пример начала блок-схемы изготовления аппарата

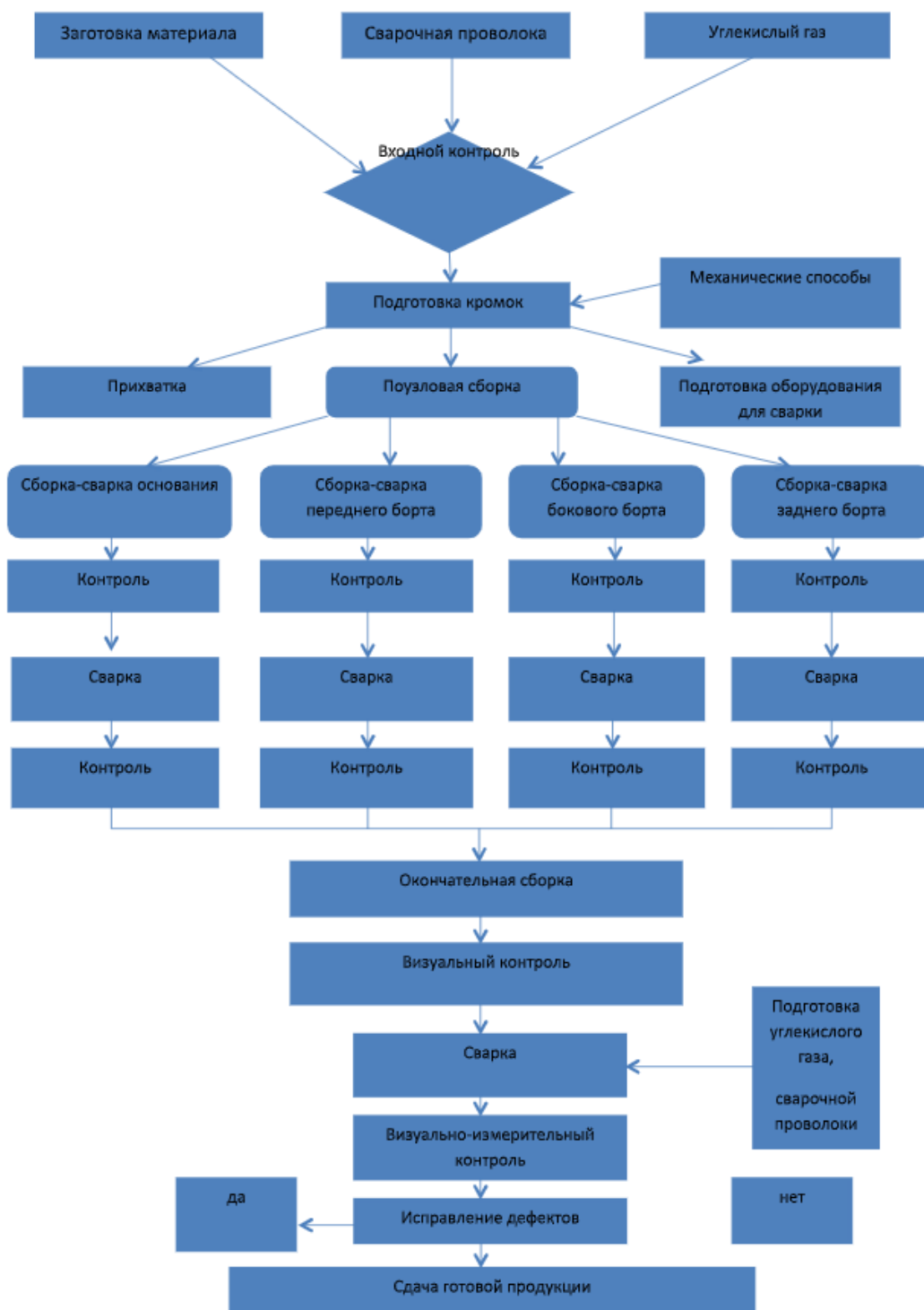


Рисунок 2 - Пример блок-схемы процесса сварки металлоконструкции

Варианты:

Вариант	ФИО	Группа	Тема	Задача
ОП019			Разработка техпроцесса изготовления сепаратора	Разработка блок-схемы (алгоритма) BPMN
ОП020			Разработка техпроцесса изготовления трубчатого теплообменника	Разработка блок-схемы (алгоритма) BPMN
ОП021			Разработка техпроцесса изготовления пластинчатого теплообменника	Разработка блок-схемы (алгоритма) BPMN
ОП022			Разработка техпроцесса установки обезвоживания (обессоливания) сырой нефти	Разработка блок-схемы (алгоритма) BPMN
ОП023			Разработка техпроцесса установки атмосферной перегонки нефти	Разработка блок-схемы (алгоритма) BPMN
ОП024			Разработка техпроцесса установки гидрокрекинга	Разработка блок-схемы (алгоритма) BPMN
ОП025			Разработка техпроцесса установки каталитического риформинга	Разработка блок-схемы (алгоритма) BPMN
ОП026			Разработка процесса проведения гидравлических испытаний емкости	Разработка блок-схемы (алгоритма) BPMN
ОП027			Разработка процесса диагностики емкостного оборудования	Разработка блок-схемы (алгоритма) BPMN
ОП028			Разработка схемы взаимодействия процессов СМК на предприятии	Разработка блок-схемы (алгоритма) BPMN
ОП029			Разработка техпроцесса по сборке, сварке и контролю сварного узла	Разработка блок-схемы (алгоритма) BPMN

Критерии оценки:

Зачтено:

- глубокое и прочное усвоение программного материала;
- полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания;
- свободно справляющиеся с поставленными задачами, знания материала,
- правильно обоснованные принятые решения;
- владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.
- знание программного материала;
- грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос;
- правильное применение теоретических знаний;
- владение необходимыми навыками при выполнении практических задач.
- усвоение основного материала;
- при ответе допускаются неточности;

Не зачтено:

- незнание программного материала;
- при ответе возникают ошибки;
- при ответе недостаточно правильные формулировки;
- затруднения при выполнении практических работ.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература:

1. Бакиев А. В. Технология аппаратостроения: Учебное пособие. - Уфа: Издательство УГНТУ, 1995. - 297 с.
2. Нилов В.А. Основы проектирования и конструирования деталей машин: учебное пособие для студентов вузов по "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств". — Старый Оскол: ТНТ, 2015. — 311с.
3. Зубарев Ю. М. Расчет и проектирование приспособлений в машиностроении. — Лань, 2015. — 320 с. — ЭВК, ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61360
4. Поляков А. Н., Сердюк А. И., Романенко К., Никитина И. Основы быстрого прототипирования: учебное пособие. — Оренбург: ОГУ, 2014. — 128 с. — ЭВК, ЭБС УБО <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259324&sr=1>
5. Филонов И. П., Баршай И. Л. Инновации в технологии машиностроения: учебное пособие. — Минск: Вышэйшая школа, 2009. — 112 с. — ЭВК, ЭБС УБО <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234964&sr=1>
6. Губич Л. В., Емельянович И. В., Петкевич Н. И. Информационные технологии поддержки жизненного цикла изделий машиностроения: проблемы и решения. — Минск: Белорусская наука, 2010. — 286 с. — ЭВК, ЭБС УБО <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142436&sr=1>

Дополнительная литература:

7. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. / Лебедев Л. В. и др. — Ст. Оскол, 2009. — 424 с.
8. Резание материалов / Трембач Е. Н. и др. — Ст. Оскол, 2009. — 512 с.
9. Формообразующие инструменты машиностроительных производств / Гречишников В. А. и др.. — Ст. Оскол, 2008. — 432 с.
10. Самойлова Л.Н., Юрьева Г.Ю., Гирн А.В. Технологические процессы в машиностроении. Лабораторный практикум. — Лань, 2017. — 156 с. — ЭВК, ЭБС «Лань»
11. Ковшов А.Н. Технология машиностроения. — Лань, 2016. — 320 с. ЭВК, ЭБС «Лань»

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Система дистанционного обучения БашГУ (СДО БашГУ) на базе Moodle.
2. Пакет офисных приложений профессионального уровня Office Professional Plus 2013 Russian OLPNL Academic Edition № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.
3. Серверная операционная система Windows Server Standard 2012 Russian OLP NL Academic Edition 2Proc № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.
4. Операционная система для персонального компьютера Win SL & Russian OLP NL Academic Edition Legalization Get Genuine № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.
5. Обновление операционной системы для персонального компьютера Windows Professional 8 Russian Upgrade OLPNL Academic Edition № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.
6. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y Academic Enterprise № 0301100003613000104-1 от 17.06.2013 г.
7. www.ascon.ru
8. прочность.рф

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

Наименование специализированных аудиторий,	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
--	-------------	---

кабинетов, лабораторий		
Проведение групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория №301 (инженерный факультет)	Лекции, текущий контроль и промежуточная аттестация	Аудитория № 301 Доска, мел, парты, стулья.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория №301, аудитория №403 (инженерный факультет)	Практические занятия	Аудитория № 301 Доска, мел, парты, стулья. Аудитория № 403 Коммутатор HP V1410-24G, Персональный компьютер в комплекте Lenovo ThinkCentre All-In-One(12 шт), Персональный компьютер Моноблок барелон ECS G11-21ENS6B 21.5 G870/2GDDR31333/320G SATA/DVD+RW(12 шт), Сервер №2 Depo Storm1350Q1, Коммутатор Hewlett Packard HP V1410-8 G
Учебная аудитория для самостоятельной работы: аудитория № 201 (инженерный факультет)	Самостоятельная работа	Коммутатор HP V1410-24G, Персональный компьютер в комплекте Lenovo ThinkCentre All-In-One(12 шт), Персональный компьютер Моноблок барелон ECS G11-21ENS6B 21.5 G870/2GDDR31333/320G SATA/DVD+RW(12 шт), Сервер №2 Depo Storm1350Q1, Коммутатор Hewlett Packard HP V1410-8 G

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Методология аппаратостроительного инжиниринга на 1 семестр

очная
форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	2 / 72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	18
лекций	18
практических/ семинарских	-
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	53.8
из них, предусмотренные на выполнение контрольной работы	18.2
Учебных часов на подготовку к зачету (Контроль)	-

Форма(ы) контроля:
Зачет 1 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР		
1	2	3	4	5	6	8	9
1.	1.1 Оборудование аппаратостроительных цехов. 1.2 Особенности изготовления аппаратов емкостного типа. 1.3 Особенности сборки крупногабаритных аппаратов.	4	-	-	12	Разработка плана аппаратостроительного цеха.	Коллоквиум
2.	2.1 Особенности подбора заготовок изделий. 2.2 Методология расчета отходов металла при раскрое или металлообработке. 2.3 Подбор режущего инструмента. 2.4 Листогибочная машина. Трехвалковая. Четырехвалковая. 2.5 Подготовка операций по механической обработке плоских деталей типа «фланец», «перегородка», «решетка». 2.6 Подготовка операций по механической обработке деталей сложной формы типа «фланец воротниковый».	6	-	-	17.8	Изготовление цилиндрической обечайки. Раскрой листа. Метод карт. Метод обечаск.	Коллоквиум, контрольная работа
3.	3.1 Кольцевые стыки. Лазерная разметка цилиндрического кожуха. 3.2 Изготовление эллиптических днищ. Фланжирование днищ. 3.3 Пригоночно-доделочные работы цилиндрических обечаск и эллиптических (сферических) днищ.	4	-	-	12	Разработка методов устранения дефектов, подгонки размеров.	Коллоквиум, контрольная работа
4.	4.1 Контроль сварных швов 4.2 Диагностика оборудования	4	-	-	12	Неразрушающие методы контроля	Коллоквиум, контрольная работа

	4.3 Гидроиспытания 4.4 Транспортировка						
5.	Итоговый контроль						Зачет
	Всего часов:	18	-	-	53.8		

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Методология аппаратостроительного инжиниринга на 1 семестр

очно-заочная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	2 / 72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	16
лекций	16
практических/ семинарских	-
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	55.8
из них, предусмотренные на выполнение контрольной работы	16.2
Учебных часов на подготовку к зачету (Контроль)	-

Форма(ы) контроля:

Зачет 1 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР		
1	2	3	4	5	6	8	9
1.	1.1 Оборудование аппаратостроительных цехов. 1.2 Особенности изготовления аппаратов емкостного типа. 1.3 Особенности сборки крупногабаритных аппаратов.	4	-	-	13,8	Разработка плана аппаратостроительного цеха.	Коллоквиум
2.	2.1 Особенности подбора заготовок изделий. 2.2 Методология расчета отходов металла при раскрое или металлообработке. 2.3 Подбор режущего инструмента. 2.4 Листогибочная машина. Трехвалковая. Четырехвалковая. 2.5 Подготовка операций по механической обработке плоских деталей типа «фланец», «перегородка», «решетка». 2.6 Подготовка операций по механической обработке деталей сложной формы типа «фланец воротниковый».	4	-	-	14	Изготовление цилиндрической обечайки. Раскрой листа. Метод карт. Метод обечаяк.	Коллоквиум, контрольная работа
3.	3.1 Кольцевые стыки. Лазерная разметка цилиндрического кожуха. 3.2 Изготовление эллиптических днищ. Фланжирование днищ. 3.3 Пригоночно-доделочные работы цилиндрических обечаяк и эллиптических (сферических) днищ.	4	-	-	14	Разработка методов устранения дефектов, подгонки размеров.	Коллоквиум, контрольная работа
4.	4.1 Контроль сварных швов 4.2 Диагностика оборудования	4	-	-	14	Неразрушающие методы контроля	Коллоквиум, контрольная работа

	4.3 Гидроиспытания 4.4 Транспортировка						
5.	Итоговый контроль						Зачет
	Всего часов:	16	-	-	55.8		

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Методология аппаратостроительного инжиниринга на 1 семестр

заочная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	2 / 72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	14.2
лекций	10
практических/ семинарских	4
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	-
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	53.8
из них, предусмотренные на выполнение контрольной работы	4
Учебных часов на подготовку к зачету (Контроль)	-

Форма(ы) контроля:

Зачет 1 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР		
1	2	3	4	5	6	8	9
1.	1.1 Оборудование аппаратостроительных цехов. 1.2 Особенности изготовления аппаратов емкостного типа. 1.3 Особенности сборки крупногабаритных аппаратов.	1	-	-	8	Разработка плана аппаратостроительного цеха.	Коллоквиум
2.	2.1 Особенности подбора заготовок изделий. 2.2 Методология расчета отходов металла при раскрое или металлообработке. 2.3 Подбор режущего инструмента. 2.4 Листогибочная машина. Трехвалковая. Четырехвалковая. 2.5 Подготовка операций по механической обработке плоских деталей типа «фланец», «перегородка», «решетка». 2.6 Подготовка операций по механической обработке деталей сложной формы типа «фланец воротниковый».	1	2	-	8	Изготовление цилиндрической обечайки. Раскрой листа. Метод карт. Метод обечаяек.	Коллоквиум, контрольная работа
3.	3.1 Кольцевые стыки. Лазерная разметка цилиндрического кожуха. 3.2 Изготовление эллиптических днищ. Фланжирование днищ. 3.3 Пригоночно-доделочные работы цилиндрических обечаяек и эллиптических (сферических) днищ.	1	2	-	18	Разработка методов устранения дефектов, подгонки размеров.	Коллоквиум, контрольная работа
4.	4.1 Контроль сварных швов 4.2 Диагностика оборудования 4.3 Гидроиспытания	1	-	-	19.8	Неразрушающие методы контроля	Коллоквиум, контрольная работа

	4.4 Транспортировка						
5.	Итоговый контроль						Зачет
	Всего часов:	10	4	-	53.8		