

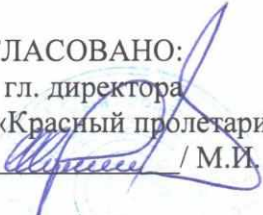
**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Утверждено:  
на заседании кафедры ТМО  
протокол №5 от «21» января 2021 г.  
И.о. зав. кафедрой

 / Саитов Р.И.

Согласовано:  
Председатель УМК  
Инженерного факультета

 Мельникова А.Я.

СОГЛАСОВАНО:  
Зам. гл. директора  
АО «Красный пролетарий»  
 / М.И. Шарипов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Методы проектирования и изготовления аппаратуры

Дисциплина по выбору части,  
формируемой участниками образовательных отношений – Б1.В.ДВ.01.02

**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)  
к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ / Юминов И.П.

Разработчик (составитель)  
ст. преподаватель

\_\_\_\_\_ / Лобанов М.А.

Для приема: 2021 г.

Уфа 2021 г.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры ТМО протокол № 1 от «16» сентября 2021 г.

И.о. 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) 6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине 6
- 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. 6
- 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. 10
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 19
- 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины 19
- 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы 19
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине 21

## 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
Подготовка производства и обоснование технологических процессов в области технологического оборудования химических и нефтехимических производств, конструкционных материалов и технологий	ПК-7 - Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов	ИДК <sub>ПК-7.1</sub> знать возможности прикладных программных продуктов для проектирования систем автоматизации	Знать современные САД-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий средней сложности.
		ИДК <sub>ПК-7.2</sub> уметь пользоваться программой создания мнемосхем технологического процесса	Уметь использовать САРР-системы для разработки маршрутных и операционных технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности.
		ИДК <sub>ПК-7.3</sub> владеть методами программирования логических контроллеров и микроконтроллеров	Навыками выбора с применением САД-, САРР-систем вида и методов изготовления исходных заготовок для машиностроительных изделий средней сложности.
Подготовка производства и обоснование технологических процессов в области технологического оборудования химических и нефтехимических производств, конструкционных материалов и технологий	ПК-8 - Способен обеспечить технологичность конструкции машиностроительных изделий средней сложности.	ИДК <sub>ПК-8.1</sub> знать основные принципы работы в современных САД-системах; Современные САД-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий средней сложности; нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности.	Знать основные принципы работы в современных САД-системах; современные САД-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий средней сложности.
		ИДК <sub>ПК-8.2</sub> уметь использовать САД-системы для выявления нетехнологичных элементов конструкции машиностроительных изделий средней сложности; разрабатывать	Уметь использовать САД-системы для выявления нетехнологичных элементов конструкции машиностроительных изделий средней сложности;

		с применением САД-систем предложения по повышению технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности; оценивать предложения по повышению технологичности конструкции деталей машиностроения, внесенные специалистами более низкой квалификации.	разрабатывать с применением САД-систем предложения по повышению технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности.
		ИДК <sub>ПК-8.3</sub> владеть навыками анализа с применением САД-систем технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности; качественной и количественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности; разработки с применением САД-систем предложений по изменению конструкции машиностроительных изделий средней сложности с целью повышения их технологичности; контроля предложений по повышению технологичности, внесенных специалистами более низкой квалификации.	Владеть навыками анализа с применением САД-систем технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности; качественной и количественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности; разработки с применением САД-систем предложений по изменению конструкции машиностроительных изделий средней сложности с целью повышения их технологичности.

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

Дисциплина «Методы проектирования и изготовления аппаратуры» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, к дисциплине по выбору.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Цели изучения дисциплины: сформировать у студентов компетенции по проектированию, конструированию, разработке технологической документации на изготовление технологического оборудования, в частности крупногабаритного оборудования установок переработки нефти и газа. Аппараты нефтегазоперерабатывающих установок проектируются индивидуально под каждый техпроцесс и условия заказчика, поэтому специалисты в данной сфере востребованы. Качественное усвоение профессиональных компетенций позволит будущим специалистам разрабатывать оптимальный процесс изготовления, повышать технологичность изделий,

снижать издержки производства и количество бракованных изделий. Актуальность учебной дисциплины связана с приоритетным направлением развития науки, технологии и техники в Российской Федерации «Энергоэффективность, энергосбережение и ядерная энергетика».

### 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 соотношенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

ПК-7 - Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ИДК <sub>ПК-7.1</sub> знать возможности прикладных программных продуктов для проектирования систем автоматизации	Знает: современные САД-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий средней сложности.	Не знает: современные САД-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий средней сложности.	Знает фрагментировано: современные САД-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий средней сложности.	В основном знает: современные САД-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий средней сложности.	Уверенно знает: современные САД-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий средней сложности.
ИДК <sub>ПК-7.2</sub> уметь пользоваться программой создания мнемосхем технологического процесса	Умеет: использовать САРР-системы для разработки маршрутных и операционных технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней	Не умеет: использовать САРР-системы для разработки маршрутных и операционных технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней	Умеет фрагментировано: использовать САРР-системы для разработки маршрутных и операционных технологических процессов изготовления машиностроительных	В основном умеет: использовать САРР-системы для разработки маршрутных и операционных технологических процессов	Уверенно умеет: использовать САРР-системы для разработки маршрутных и операционных технологических процессов

	сложности.	сложности.	изделий средней сложности.	изготовления машиностроительных изделий средней сложности.	изготовления машиностроительных изделий средней сложности.
ИДКПК-7.3 владеть методами программирования логических контроллеров и микроконтроллеров	Владеет: навыками выбора с применением CAD-, САРР-систем вида и методов изготовления исходных заготовок для машиностроительных изделий средней сложности.	Не владеет: навыками выбора с применением CAD-, САРР-систем вида и методов изготовления исходных заготовок для машиностроительных изделий средней сложности.	Допускает некритичные ошибки в выборе с применением CAD-, САРР-систем вида и методов изготовления исходных заготовок для машиностроительных изделий средней сложности.	В основном владеет: навыками выбора с применением CAD-, САРР-систем вида и методов изготовления исходных заготовок для машиностроительных изделий средней сложности.	Уверенно владеет: навыками выбора с применением CAD-, САРР-систем вида и методов изготовления исходных заготовок для машиностроительных изделий средней сложности.

#### ПК-8 - Способен обеспечить технологичность конструкции машиностроительных изделий средней сложности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ИДКПК-8.1 знать основные принципы работы в современных САД-системах; Современные САД-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий средней сложности; нормативно-технические и руководящие	Знать основные принципы работы в современных САД-системах; современные САД-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий средней сложности.	Не знает: основные принципы работы в современных САД-системах; современные САД-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий средней сложности.	Знает фрагментировано: основные принципы работы в современных САД-системах; современные САД-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий средней сложности.	В основном знает: основные принципы работы в современных САД-системах; современные САД-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий средней сложности.	Уверенно знает: основные принципы работы в современных САД-системах; современные САД-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий средней сложности.





<p>изделий средней сложности; разработки с применением CAD-систем предложений по изменению конструкции машиностроительных изделий средней сложности с целью повышения их технологичности; контроля предложений по повышению технологичности, внесенных специалистами более низкой квалификации.</p>	<p>сложности; разработки с применением CAD-систем предложений по изменению конструкции машиностроительных изделий средней сложности с целью повышения их технологичности.</p>	<p>применением CAD-систем предложений по изменению конструкции машиностроительных изделий средней сложности с целью повышения их технологичности.</p>	<p>сложности; разработки с применением CAD-систем предложений по изменению конструкции машиностроительных изделий средней сложности с целью повышения их технологичности.</p>	<p>машиностроительных изделий средней сложности; разработки с применением CAD-систем предложений по изменению конструкции машиностроительных изделий средней сложности с целью повышения их технологичности.</p>	<p>изделий средней сложности; разработки с применением CAD-систем предложений по изменению конструкции машиностроительных изделий средней сложности с целью повышения их технологичности.</p>
---	---	---	---	--	---

**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.**

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине</b>	<b>Оценочные средства</b>
ИДК <sub>ПК-7.1</sub> знать возможности прикладных программных продуктов для проектирования систем автоматизации	Знает: место проектируемого оборудования в технологической схеме, его основные функции в технологической установке, взаимодействие с другой техникой и средства измерения и контроля.	Коллоквиум, контрольная работа, компьютерное тестирование
ИДК <sub>ПК-7.2</sub> уметь пользоваться программой создания мнемосхем технологического процесса	Умеет: координировать процесс производства, разрабатывать логистические процессы производства.	Коллоквиум, контрольная работа
ИДК <sub>ПК-7.3</sub> владеть методами программирования логических контроллеров и микроконтроллеров	Владет: навыками расчета, изготовления и автоматизации технологического оборудования.	Коллоквиум, контрольная работа
ИДК <sub>ПК-8.1</sub> знать основные принципы работы в современных САД-системах; Современные САД-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий средней сложности; нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности.	Знать основные принципы работы в современных САД-системах; современные САД-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий средней сложности.	Коллоквиум, контрольная работа, компьютерное тестирование
ИДК <sub>ПК-8.2</sub> уметь использовать САД-системы для выявления нетехнологичных элементов конструкции машиностроительных изделий средней сложности; разрабатывать с применением САД-систем предложения по повышению технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности; оценивать предложения по повышению технологичности конструкции деталей машиностроения, внесенные специалистами более низкой квалификации.	Уметь использовать САД-системы для выявления нетехнологичных элементов конструкции машиностроительных изделий средней сложности; разрабатывать с применением САД-систем предложения по повышению технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности.	Коллоквиум, контрольная работа
ИДК <sub>ПК-8.3</sub> владеть навыками анализа с применением САД-систем технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности; качественной	Владеть навыками анализа с применением САД-систем технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности; качественной и количественной оценки	Коллоквиум, контрольная работа

и количественной оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности; разработки с применением САД-систем предложений по изменению конструкции машиностроительных изделий средней сложности с целью повышения их технологичности; контроля предложений по повышению технологичности, внесенных специалистами более низкой квалификации.	технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности; разработки с применением САД-систем предложений по изменению конструкции машиностроительных изделий средней сложности с целью повышения их технологичности.	
---	---	--

### Экзаменационные билеты

Структура экзаменационного билета:

Экзаменационный билет содержит по два вопроса, на которые необходимо ответить письменно и устно. Преподаватель вправе задать один дополнительный вопрос из банка вопросов, либо уточняющие вопросы по соответствующей теме. При устном докладе студенту рекомендуется давать развернутый подробный ответ для подтверждения освоения компетенций по дисциплине.

Перечень вопросов для экзамена:

- 1 Что такое модель. Цель создания модели.
- 2 Виды моделей
- 3 Требования, предъявляемые к математическим моделям
- 4 Последовательность составления математических моделей объекта или процесса.
- 5 Что такое система, какими системными признаками она характеризуется.
- 6 Дать характеристику технологического процесса как системы.
7. Как формируется функция цели системы.
- 8 Характеристика структуры системы. От чего зависит степень декомпозиции системы на структурные элементы.
- 9 Внутренние и внешние характеристики системы.
10. Дать характеристику структуры швейного производства как системы.
- 11 .Объяснить, почему ориентированный граф наиболее целесообразно использовать для представления структуры технологического процесса при проектировании ТП.
- 12 Что такое критический путь графа. Как он используется для характеристики технологического процесса.
- 13 Что может использоваться при построении графа в качестве элемента структуры ТП. От чего зависит выбор структурных элементов ТП.
- 14 .Как строится граф структуры ТП
15. Для чего применяется обобщенный граф структуры технологического процесса. Каким образом он строится.
16. Дать характеристику конструктивно-технологических модулей (КТМ), как единице членения ТП.
17. Дать характеристику основных конструктивных элементов швейного изделия, применяемых при моделировании ТП .
18. Характеристика конструктивного графа как модели процесса сборки швейного изделия.

19. Каким образом из конструктивного графа получают модель внешней структуры ТПШИ.
20. Что является целевой функцией проектирования производственных процессов. Из каких стадий состоит процесс проектирования.
21. Дать характеристику модели системы проектирования ТП.
22. Что является моделью организационно-технологической структуры потока. Дать характеристику графа ОТС. Критический путь графа - как критерий оптимизации проектирования
23. Каким образом и для чего формируется организационно-планировочная структура потока
24. Дать характеристику конструктивных элементов, участвующих в технологическом процессе изготовления швейного изделия (КЭ)
25. Каким образом задаются идентификационные признаки изделия и информация о материалах
24. Каким образом задается и формализуется информация о конструкции изделия
25. Как можно описать взаимосвязи между конструктивными элементами в изделии
26. Дать характеристику процесса построения граф-модели на деталь изделия
27. Характеристика видов исходной информации для проектирования ТПШИ
28. Дать характеристику признаков процесса подготовительно-раскройного производства как системы.
29. Характеристика структуры ТП ПРП. Чем отличается декомпозиция на структурные элементы процессов ПРП и ТПШИ
30. В чем сущность двухуровневой декомпозиции ТП ПРП
31. Каким образом проектируется процесс подготовительно-раскройного производства на основе обобщенного графа ПРП
32. Общее понятие оптимизации ТП.
33. Характеристика видов оптимизации
34. Почему при оптимизации ТП целесообразно применять итерационные методы
35. Выбор критериев оптимизации на разных этапах
36. Сущность двухэтапной оптимизации ТПШИ

Образец экзаменационного билета:

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет» Инженерный факультет Кафедра «Технологические машины и оборудование»	
<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1</b>	
по учебной дисциплине «Методы проектирования и изготовления аппаратуры» Направление: 15.04.02 – Технологические машины и оборудование Профиль: Инжиниринг технологического оборудования химических и нефтехимических производств	
1. Что такое модель. Цель создания модели 2. Сущность двухэтапной оптимизации ТПШИ 3. Что является целевой функцией проектирования производственных процессов	
Утверждено на заседании кафедры _____, протокол № _____	
Заведующий кафедрой _____ (подпись)	_____ (Ф.И.О.)

### Критерии оценивания:

для экзамена:

- «неудовлетворительно» - не ответил ни на один вопрос правильно;
- «удовлетворительно» - правильно ответил на один вопрос из билета;
- «хорошо» - правильно ответил на два вопроса из билета;
- «отлично» - правильно ответил на два вопроса из билета и на дополнительные вопросы преподавателя по соответствующей теме.

## Планы семинарских занятий

### Вопросы для коллоквиумов

1. Разработка технологических процессов и управляющих программ.
2. Назначение и классификация технологической оснастки.
3. Станочные, сборочные и вспомогательные приспособления.
4. Методика проектирования рабочих систем оборудования.
5. Проведение технологического контроля конструкторской документации.
6. Базирование и закрепление металлорежущих инструментов.
7. Типовые технологические процессы изготовления деталей рабочих частей оборудования.
8. Модели УЧПУ современного оборудования.
9. Приспособления к станкам токарной группы.
10. Приспособления к станкам фрезерно-сверлильно-расточной группы.
11. Средства совмещения смены заготовок с работой станка.
12. Приспособления для многоцелевых станков.
13. Вспомогательный инструмент для многоцелевых станков токарной группы.
14. Вспомогательный инструмент для многоцелевых станков фрезерно сверлильно расточной группы
15. Современные измерительные комплексы со специализированными ПК и АЦП.
16. Методика эксплуатационных испытаний оборудования.
17. Методика экспериментальных исследований опытных образцов машин.
18. Методика стендовых испытаний серийно выпускаемых машин.
19. Комплексные экспериментальные исследования машин и оборудования.
20. Топологическая и кинематическая модель машин и оборудования.
21. Интегральные системы управления, мониторинга и диагностики машин и оборудования.
22. Методики технической диагностики различных типов машин.
23. Методики распознавания контроле способности, применяемые в технической диагностики.
24. Составные части операций технической диагностики.
25. Разработка состава переменных для мониторинга и диагностики.

### Критерии оценки для коллоквиума

5 баллов («отлично») – Обучающийся смог показать прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных проблемных ситуаций.

4 балла («хорошо») – Обучающийся смог показать прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в

рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных проблемных ситуаций.

3 балла («удовлетворительно») – Обучающийся смог показать знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей

программой, Обучающийся знаком с рекомендованной справочной литературой;

2 балла («неудовлетворительно») – При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой.

## Тесты

### Примеры тестов

#### ТЕСТ 1

Задание №1 (• выберите один из вариантов ответа)

Какие принципы в совокупности составляют методологическую основу автоматизации процесса проектирования?

Варианты ответов:

1. Принципы системности, преемственности, стандартизации и автоматизации.
2. Принципы информационной обеспеченности, системности, интеграции и автоматизации
3. Принципы оптимальности, унификации, модульности и автоматизации.

Задание №2 (• выберите один из вариантов ответа)

Какого представление о процессе проектирования?

Варианты ответов:

1. Комплекс проектных процедур по исследованию, расчету и конструированию.
2. Комплекс проектных процедур по расчету, анализу и оптимизации.
3. Комплекс проектных процедур по обработке информации, принятию решения и конструированию.

Задание №3 (• выберите один из вариантов ответа)

Приведите названия этапов автоматизированного проектирования.

Варианты ответов:

1. Эскизный, предварительный, структурный.
2. Концептуальный, технический, рабочий этапы.
3. Патентный, оптимизированный, технологический этапы.

Задание №4 (• выберите один из вариантов ответа)

Какие работы выполняют при проектировании технологии изготовления деталей?

Варианты ответов:

1. Проектирование технологического маршрута, оснастки и средств испытания .
2. Проектирование технологической оснастки, сборки и испытание опытного образца.
3. Проектирование принципиальной схемы, сборки и техники испытания.

Задание №5 (• выберите один из вариантов ответа)

Какие методы необходимо использовать для реализации принципа оптимальности при проектировании рабочих систем оборудования?

Варианты ответов:

1. Разработка алгоритмов оптимизации.
2. Разработка специальных технических, аппаратных и программных средств.
3. Разработка метода решения проектных задач на всех уровнях, что позволяет выработать взаимоувязанное решение названных выше методов.

## Задания для контрольной работы

Описание контрольной работы:  
Выполнить сборочный чертеж в любой САД-системе согласно варианту.

Вариант 1.

		У9	Т8
1	Кронштейн сварной	1	1
2	Вилка	1	1
3	Пружина	1	1
4	Болт М12хL ГОСТ7798-70	4	4
5	Гайка М10х1,25 ГОСТ5915-70	2	2
6	Гайка 2М12 ГОСТ5915-70	4	4
7	Шайба 10ГОСТ 11371-78.	2	2
8	Шайба 12ГОСТ 6402-70	4	4
9	Шпилька М10х1,25хL ГОСТ 22032-76	2	2
10	Штифт 6хL ГОСТ 3128-70	2	2

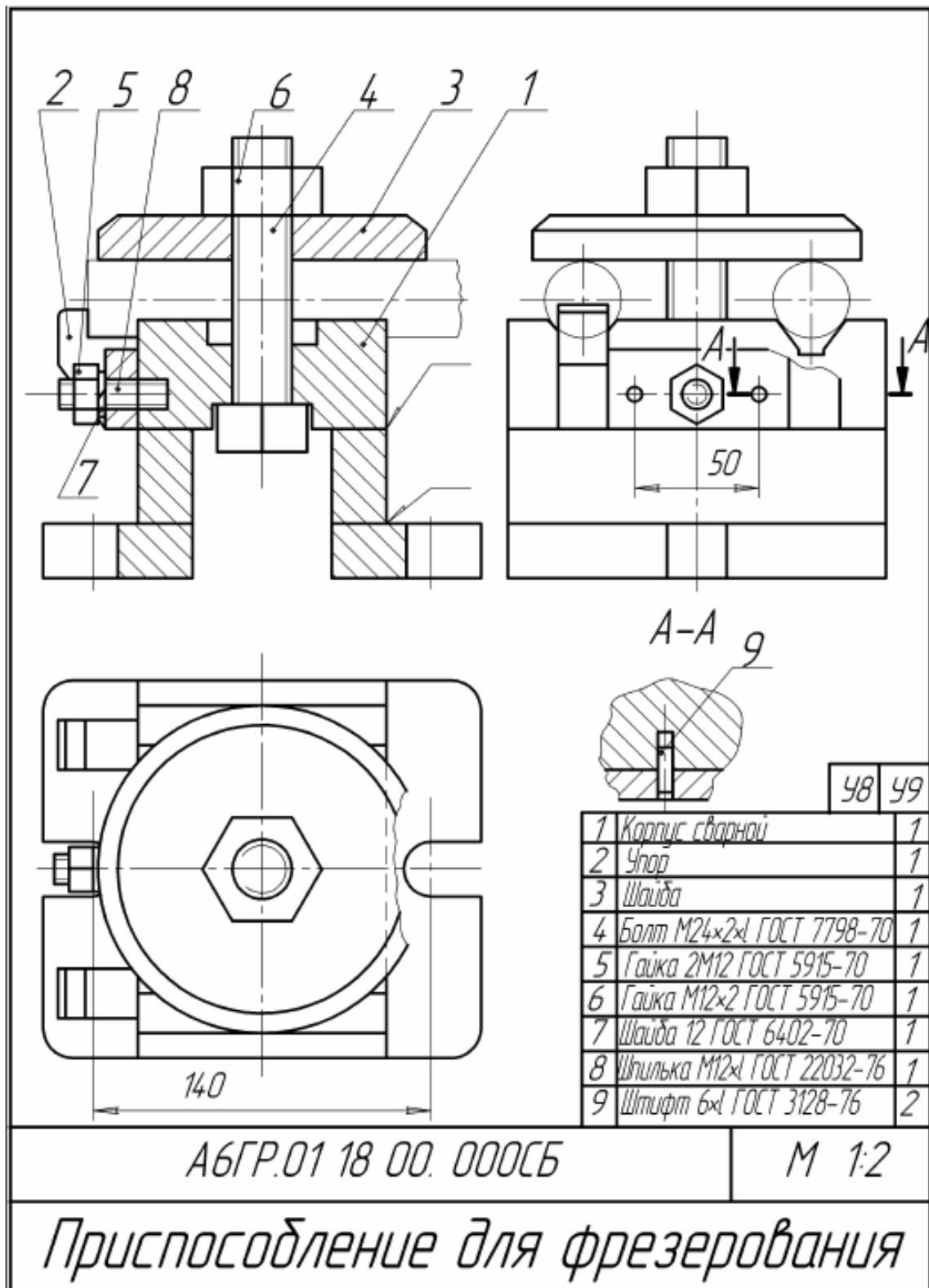
А6ГР.01.17.00.000.СБ

М 1:2

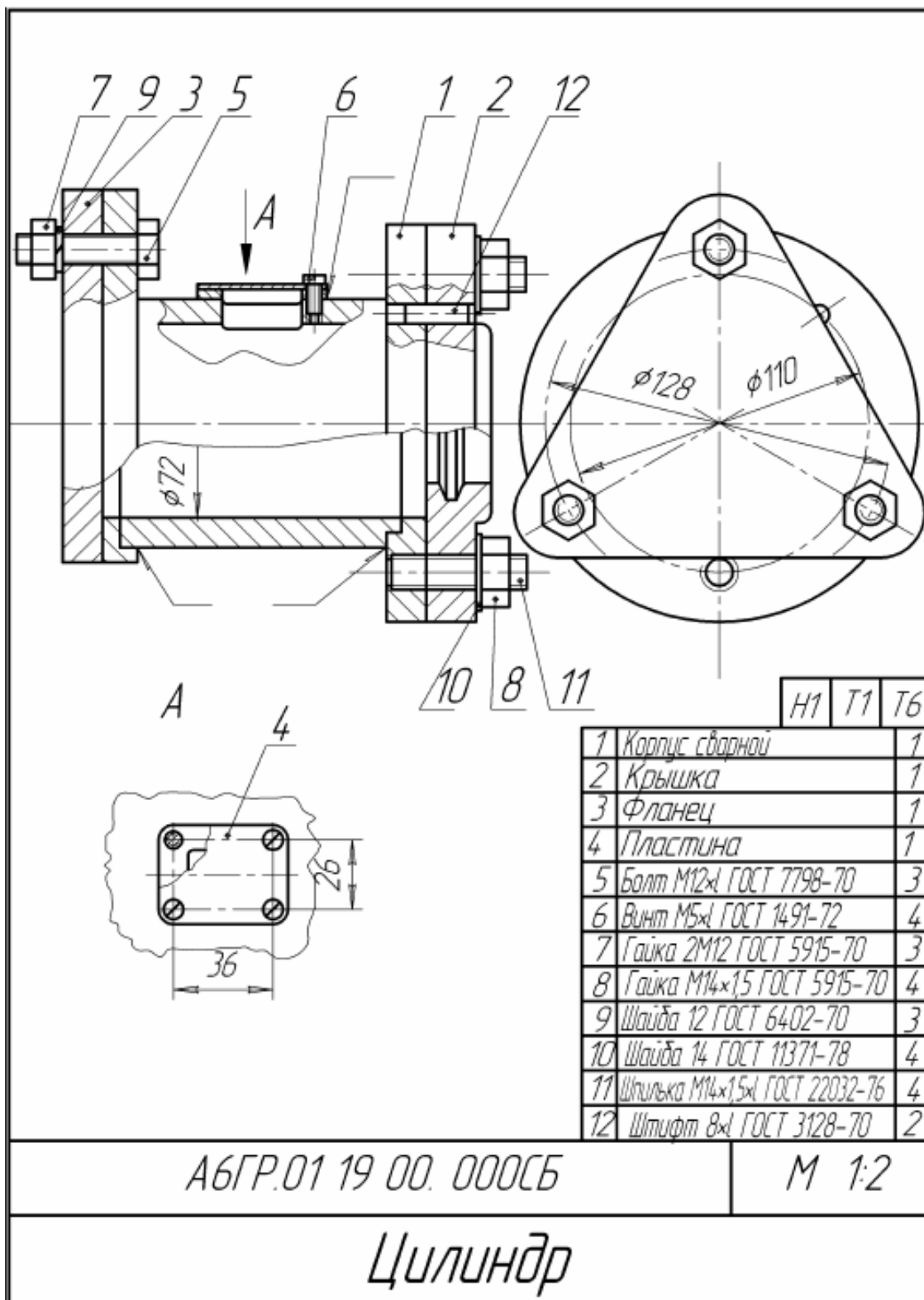
Кронштейн



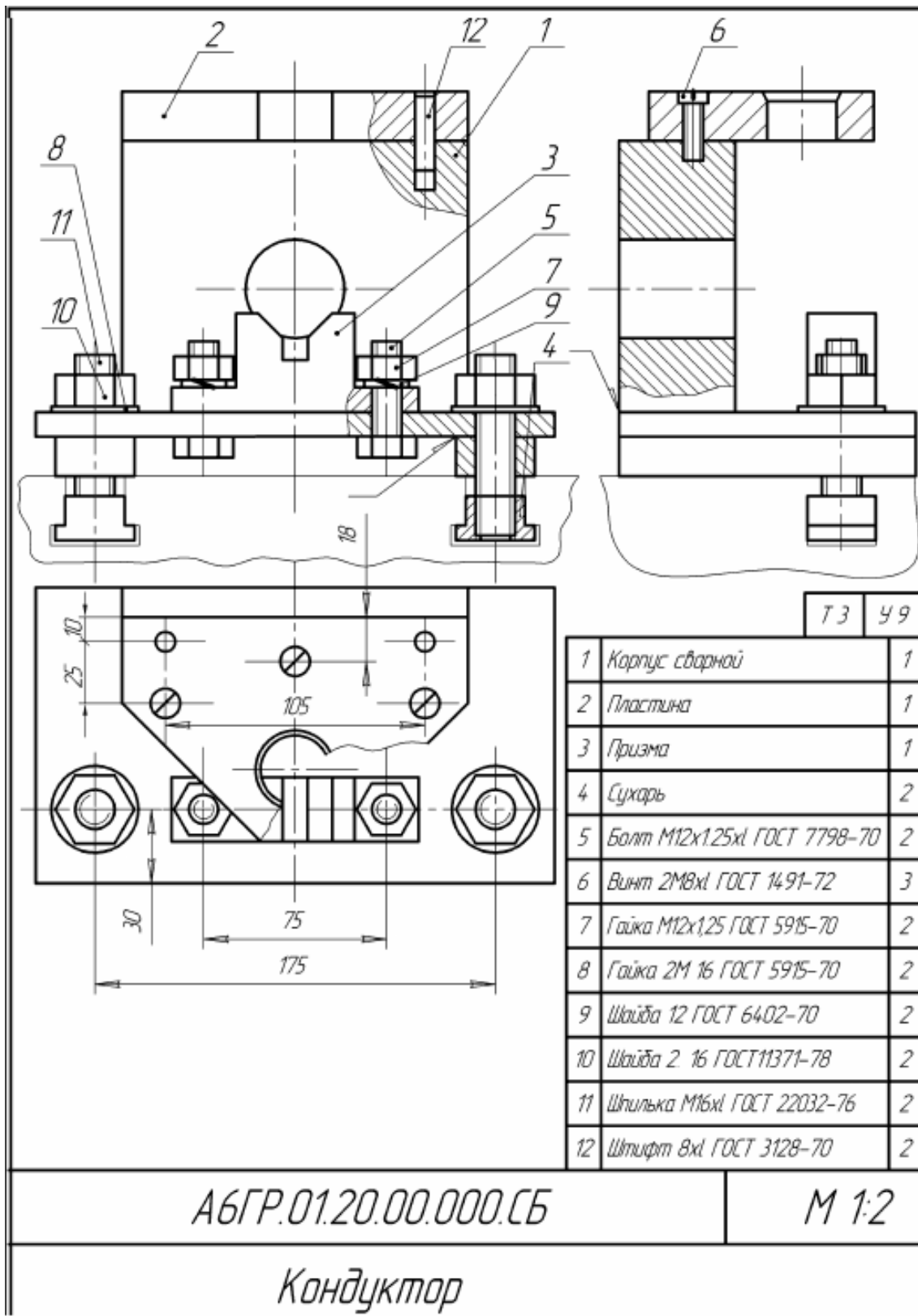
Вариант 2.



Вариант 3.



Вариант 4.



Описание методики оценивания:

Критерии оценки:

Отлично:

Оценка «5»:

- глубокое и прочное усвоение программного материала;
- полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видеоизменении задания;
- свободно справляющиеся с поставленными задачами, знания материала,
- правильно обоснованные принятые решения;
- владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Хорошо

Оценка «4»:

- знание программного материала;
- грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос;
- правильное применение теоретических знаний;
- владение необходимыми навыками при выполнении практических задач.

удовлетворительно

Оценка «3»:

- усвоение основного материала;
- при ответе допускаются неточности;
- при ответе недостаточно правильные формулировки;
- нарушение последовательности в изложении программного материала;
- затруднения в выполнении практических заданий.

Неудовлетворительно:

Оценка «2»:

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

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

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

1. 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.
2. 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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61360)
3. 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>
4. 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>
5. 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>

### **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](http://www.ascon.ru)
8. прочность.рф

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

<b>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</b>	<b>Вид занятий</b>	<b>Наименование оборудования, программного обеспечения</b>
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория №208 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)	Лекции	1.Проектор NecM361X(M361XG) LCD 3600LmXGA(1024x768) 3000:1, 2.Экран Lumien Master Picture, 244x183 3.Доска 4.Учебная мебель
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория 104 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)	Практические; лабораторные занятия	1.Ноутбук Packard bell ENTF71BM-C36P Celeron N2830/2Gb/320Gb/DVDRW/HD4400 int/15.6/WXGA/1366*768/Lin 2.Макет для демульгирования нефтешламовых отходов 3.Макет высоко гидроимпульсного разряда в жидкой среде 4.Микроскоп 5.Магнетрон; 6.Лабораторная посуда. 7.Экраны Lumien Eco Picture, 180x180 8. Проектор Epson Eb-W06 9.Установка ЗЕВС-241 для электроимпульсной обработки 10.Цифровой осциллограф INSTEK GOS-620. 11. Вискозиметр «ФУТУРУМ». 12.Источник питания HY3005D-2.
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория №208 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)	Групповые и индивидуальные консультации	1.Проектор NecM361X(M361XG) LCD 3600LmXGA(1024x768) 3000:1, 2.Экран Lumien Master Picture, 244x183 3.Доска 4.Учебная мебель
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория №208 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)	Текущий контроль и промежуточная аттестация	1.Проектор NecM361X(M361XG) LCD 3600LmXGA(1024x768) 3000:1, 2.Экран Lumien Master Picture, 244x183 3.Доска 4.Учебная мебель
Учебная аудитория для самостоятельной работы: аудитория № 201 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)	Самостоятельная работа	1.ПК PowerCool i5-9400/DDR4 8Гб /HDD 1ТВ/450W/ 21.5"" /Клавиатура/Мышь - 6 шт" 2.Учебная мебель

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Методы проектирования и изготовления аппаратуры» на 1 курс 1 семестр

очная  
форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	5 / 180
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	33.2
лекций	16
практических/ семинарских	-
лабораторных	16
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	83.8
из них, предусмотренные на выполнение контрольной работы	33.2
Учебных часов на подготовку к экзамену (Контроль)	63

Форма(ы) контроля:  
Экзамен 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 самостоятель ной 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 технологических установок. 1.3 Особенности изготовления аппаратов технологических установок	4	-	4	20	Разработка РТК	Коллоквиум, компьютерное тестирование
2.	2.1 Раскрой листового проката 2.2 Резка металла 2.3 Правка металла 2.4 Гибка 2.5 Обработка кромок 2.6 Сварка 2.7 Механическая обработка	4	-	4	20	Изготовление цилиндрической обечайки	Коллоквиум, контрольная работа
3.	3.1 Сборка крупногабаритного аппарата 3.2 Пригоночно-доделочные работы	4	-	4	20	Обзор сварочного оборудования	Коллоквиум, контрольная работа
4.	4.1 Контроль сварных швов 4.2 Диагностика оборудования 4.3 Гидроиспытания 4.4 Транспортировка	4	-	4	23.8	Неразрушающие методы контроля	Коллоквиум, контрольная работа
5.	Итоговый контроль						Экзамен
	<b>Всего часов:</b>	16	-	16	83.8		



ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Методы проектирования и изготовления аппаратуры» на 1 курс 1 семестр

очно-заочная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	5 / 180
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	55.2
лекций	18
практических/ семинарских	-
лабораторных	36
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	88.8
из них, предусмотренные на выполнение контрольной работы	36
Учебных часов на подготовку к экзамену (Контроль)	36

Форма(ы) контроля:

Экзамен 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 технологических установок. 1.3 Особенности изготовления аппаратов технологических установок	4	-	9	22,2	Разработка РТК	Коллоквиум, компьютерное тестирование
2.	2.1 Раскрой листового проката 2.2 Резка металла 2.3 Правка металла 2.4 Гибка 2.5 Обработка кромок 2.6 Сварка 2.7 Механическая обработка	4	-	9	22,2	Изготовление цилиндрической обечайки	Коллоквиум, контрольная работа
3.	3.1 Сборка крупногабаритного аппарата 3.2 Пригоночно-доделочные работы	5	-	9	22,2	Обзор сварочного оборудования	Коллоквиум, контрольная работа
4.	4.1 Контроль сварных швов 4.2 Диагностика оборудования 4.3 Гидроиспытания 4.4 Транспортировка	5	-	9	22,2	Неразрушающие методы контроля	Коллоквиум, контрольная работа
5.	Итоговый контроль						Экзамен
	<b>Всего часов:</b>	18	-	36	88.8		

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Методы проектирования и изготовления аппаратуры» на 1 курс 1 семестр

заочная  
форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	5 / 180
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	19.2
лекций	6
практических/ семинарских	-
лабораторных	12
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	151.8
из них, предусмотренные на выполнение контрольной работы	9
Учебных часов на подготовку к экзамену (Контроль)	9

Форма(ы) контроля:  
Экзамен 1 курс

№ 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 технологических установок. 1.3 Особенности изготовления аппаратов технологических установок	1	-	3	37,95	Разработка РТК	Коллоквиум, компьютерное тестирование
2.	2.1 Раскрой листового проката 2.2 Резка металла 2.3 Правка металла 2.4 Гибка 2.5 Обработка кромок 2.6 Сварка 2.7 Механическая обработка	1	-	3	37,95	Изготовление цилиндрической обечайки	Коллоквиум, контрольная работа
3.	3.1 Сборка крупногабаритного аппарата 3.2 Пригоночно-доделочные работы	2	-	3	37,95	Обзор сварочного оборудования	Коллоквиум, контрольная работа
4.	4.1 Контроль сварных швов 4.2 Диагностика оборудования 4.3 Гидроиспытания 4.4 Транспортировка	2	-	3	37,95	Неразрушающие методы контроля	Коллоквиум, контрольная работа
5.	Итоговый контроль						Экзамен
	<b>Всего часов:</b>	6	-	12	151.8		