

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:  
на заседании кафедры ТМО  
протокол от 15 июня 2018 г. №17  
И.о. зав. кафедрой  
\_\_\_\_\_ /Юминов И.П.

Согласовано:  
Председатель УМК  
Инженерного факультета  
\_\_\_\_\_ /Мельникова А.Я.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Инженерная графика  
(наименование дисциплины)

**Вариативная часть – Б1.В.1.11**

(цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору))

**Программа бакалавриата**

**Направление подготовки**

18.03.01 – Химическая технология  
(указывается код и наименование направления подготовки)

**Направленность (профиль) подготовки**

Технология и переработка полимеров  
(указывается наименование направленности (профиля) подготовки)

**Квалификация – бакалавр**

(указывается квалификация)

Разработчики (составители)  
старший преподаватель  
(должность, ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_ /Лобанов М.А.  
(подпись, Фамилия И.О.)

Для приема: 2018 г.

Уфа 2018 г.

Составители: старший преподаватель Лобанов М.А.

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

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

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	6
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	8
4.2.1. Вопросы к зачету	9
4.2.2. Тесты	10
4.2.3. Вопросы для семинаров	12
4.2.4. Темы рефератов	12
4.2.5. Задания для контрольной работы	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
Приложение 1	23

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

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

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знать	аналитические и численные методы расчёта параметров технологического оборудования;	ПК-2 - готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчёта технологических параметров оборудования.	
	основные понятия, явления и законы классической и современной физики;	ПК-19 - готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления.	в частности, прочностной расчет как один из этапов проектирования оборудования
	основные положения разработки и оформления конструкторской, технологической и другой нормативной документации на проектируемое оборудование.	ПК-2 - готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчёта технологических параметров оборудования; ПК-19 - готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления.	
Уметь	применять стандартное программное обеспечение при решении химических и материаловедческих задач, при подготовке научных публикаций и докладов;	ПК-2 - готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчёта технологических параметров оборудования.	в т.ч. CAD системы для разработки 2D чертежей и 3D моделей
	решать типовые учебные задачи по основным разделам физических дисциплин;	ПК-19 - готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления.	
	оформлять технологическую и техническую документацию на проектируемое	ПК-2 - готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств	

	оборудование в соответствии с требованиями ГОСТ и ЕСКД.	сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчёта технологических параметров оборудования; ПК-19 - готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления.	
Владеть (навыки / опыт деятельности)	навыками работы с научными и образовательными порталами	ПК-2 - готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчёта технологических параметров оборудования.	в т.ч. единую систему конструкторской документации
	базовыми навыками применения стандартного программного обеспечения для расчёта технологических параметров оборудования	ПК-2 - готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчёта технологических параметров оборудования.	
	навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом базовых физических дисциплин	ПК-19 - готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления.	
	навыками разработки графиков, схем, эскизов и чертежей.	ПК-2 - готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчёта технологических параметров оборудования (далее ПК-2); ПК-19 - готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления (далее ПК-19).	

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

Дисциплина «Инженерная графика» относится к дисциплинам вариативной части Б1.В.1.11 согласно рабочему учебному плану.

Дисциплина «Инженерная графика» изучается:

- у заочной формы обучения на 3 курсе в зимней сессии.

Цели изучения дисциплины: освоение профессиональных компетенций разрабатывать технологические схемы, графики и чертежи, в том числе на специально предназначенном программном обеспечении для выполнения прикладных задач, связанных с инженерной деятельностью, в т.ч.:

- оформление схем и графиков производственного процесса на химических предприятиях в соответствии с требованиями ЕСКД;
- разработка рабочей конструкторской документации на машины и аппараты в соответствии с требованиями ЕСКД.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин:

- алгебра (по программе начального образования);
- геометрия (по программе начального образования).

Студент должен знать:

- отрезки, прямые, углы, окружности, дуги и т.д.  
уметь:

- строить отрезки по заданным характеристикам (длина, угол, расстояние и т.д.);
- пользоваться справочными системами, литературой.

владеть:

- навыками работы с персональным компьютером;
- навыками работы с измерительными инструментами (линейка, штангенциркуль, циркуль).

Рабочая программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 18.03.01 «Химическая технология» в соответствии с ФГОС ВО №1005 от 11 августа 2016 г.

Освоение дисциплины «Инженерная графика» является основополагающим для изучения таких базовых для инженера дисциплин, как:

- Оборудование производства полимерных изделий (Б1.В.1.ДВ.07.01);
- Моделирование химико-технологических процессов (Б1.В.1.09).

### **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

**ПК-2 - готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчёта технологических параметров оборудования**

Этап, (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
Первый этап (пороговый уровень)	Знать: - аналитические и численные методы расчёта параметров технологического оборудования; - основные положения разработки и оформления конструкторской, технологической и другой нормативной документации на проектируемое оборудование.	Не имеет знаний по работе с персональным компьютером.	Имеет углубленные знания по работе с персональным компьютером, чертежами, схемами.
Второй этап (базовый уровень)	Уметь: - применять стандартное программное обеспечение при решении химических и материаловедческих задач, при подготовке научных публикаций и докладов; - оформлять технологическую и техническую документацию на проектируемое оборудование в соответствии с требованиями ГОСТ и ЕСКД.	Не умеет использовать программное обеспечение.	Умеет использовать современные САД системы для проектирования деталей и узлов машин и аппаратов.
Третий этап (повышенный уровень)	Владеть: - навыками работы с научными и образовательными порталами; - базовыми навыками применения стандартного программного обеспечения для расчёта технологических параметров оборудования; - навыками разработки графиков, схем, эскизов и чертежей.	Не владеет навыками оформления чертежей в программном обеспечении.	Владеет расширенными навыками оформления чертежей и 3D моделей в системах автоматизированного проектирования.

**ПК-19 - готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления**

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		2 («Неудовлетворительно»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: - основные понятия, явления и законы классической и современной физики; - основные положения разработки и оформления конструкторской, технологической и другой нормативной документации на проектируемое оборудование.	Не имеет знаний о разработке чертежей и схем.	Имеет углубленные знания о разработке рабочей конструкторской документации в соответствии с требованиями НД.
Второй этап (уровень)	Уметь: - решать типовые учебные задачи по основным разделам физических дисциплин; - оформлять технологическую и техническую документацию на проектируемое оборудование в соответствии с требованиями ГОСТ и ЕСКД.	Не умеет пользоваться инженерным программным обеспечением	Умеет пользоваться САД системами, базами стандартных деталей, проектировать нестандартные детали
Третий этап (уровень)	Владеть: - навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом базовых физических дисциплин; - навыками разработки графиков, схем, эскизов и чертежей.	Не владеет навыками подготовки эскизов и сборочных чертежей	Владеет базовыми навыками оформления конструкторской документации согласно требованиям НД

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	аналитические и численные методы расчёта параметров технологического оборудования;	ПК-2	Тест, реферат
	основные понятия, явления и законы классической и современной физики;	ПК-19	Тест, реферат, практическая работа
	основные положения разработки и оформления конструкторской, технологической и другой нормативной документации на проектируемое оборудование.	ПК-2, ПК-19	Тест, контрольная работа
2-й этап Умения	применять стандартное программное обеспечение при решении химических и материаловедческих задач, при подготовке научных публикаций и докладов;	ПК-2	Практическая работа, контрольная работа
	решать типовые учебные задачи по основным разделам физических дисциплин;	ПК-19	Практическая работа, контрольная работа
	оформлять технологическую и техническую документацию на проектируемое оборудование в соответствии с требованиями ГОСТ и ЕСКД.	ПК-2, ПК-19	Контрольная работа
3-й этап Владение навыками	навыками работы с научными и образовательными порталами	ПК-2	Контрольная работа
	базовыми навыками применения стандартного программного обеспечения для расчёта технологических параметров оборудования	ПК-2	Контрольная работа
	навыками работы с учебной литературой, основной терминологией и понятийным аппаратом базовых физических дисциплин	ПК-19	Контрольная работа
	навыками разработки графиков, схем, эскизов и чертежей.	ПК-2, ПК-19	Контрольная работа



### 4.2.1. Вопросы к зачету

Примерные вопросы:

1. Что такое касательная окружности?
2. Как найти площадь круга?
3. Что такое изометрия?
4. Что такое эскиз объекта?
5. Как найти длину окружности?
6. Что такое эвольвента?
7. Что такое аксонометрия?
8. Концентрические окружности.
9. Взаимное расположение двух плоскостей.
10. Ортогональные проекции плоскостей.
11. Поверхности вращения. Приведите пример.
12. Центральное проецирование.
13. Линейчатые поверхности с плоскостью параллелизма.
14. Указание шероховатости на чертеже.
15. Для чего нужна спецификация?
16. Способ плоско-параллельного движения.
17. Взаимное пересечение кривых поверхностей.
18. Способы определения длины отрезка прямой общего положения. Привести примеры.
19. Сечение кривой поверхности плоскостью. Конические сечения.
20. Обозначение позиций на сборочном чертеже.
21. Масштабирование. Изменение масштаба.
22. Качества точности.
23. Кривые. Пространственные кривые.
24. Виды. Настройка видов.
25. Упрощенное отображение деталей. Как и в каком случае?

Критерии оценки:

- зачтено, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок.

- зачтено, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки.

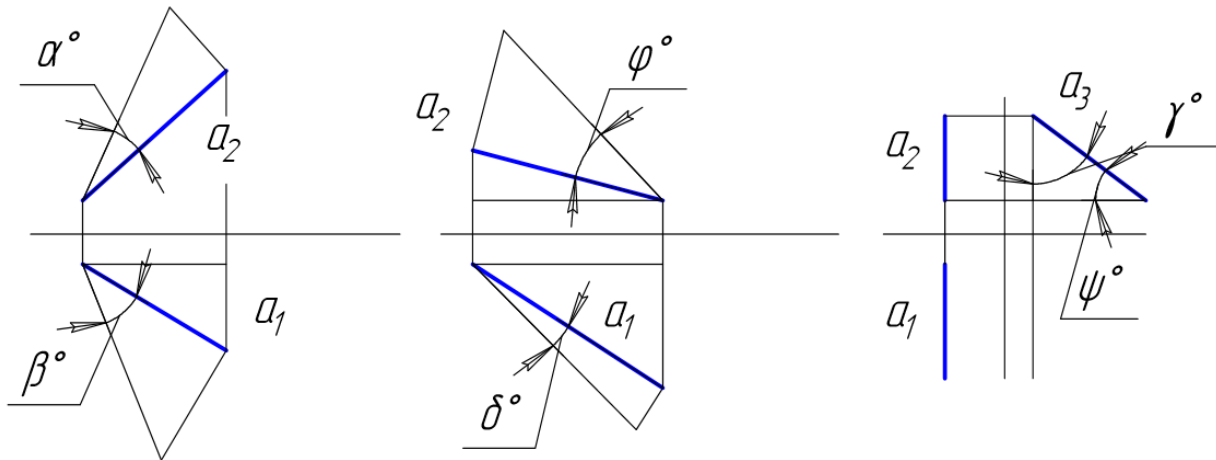
- не зачтено, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- не зачтено, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

### 4.2.2. Тесты

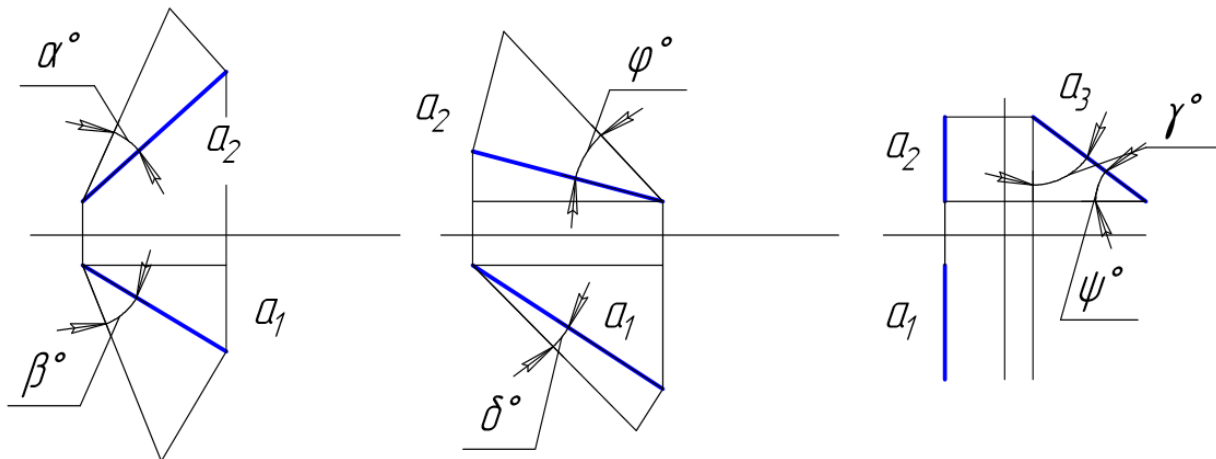
Примеры тестов:

1. Определите, какой угол определяет натуральную величину наклона прямой  $a$  к горизонтальной плоскости проекций.



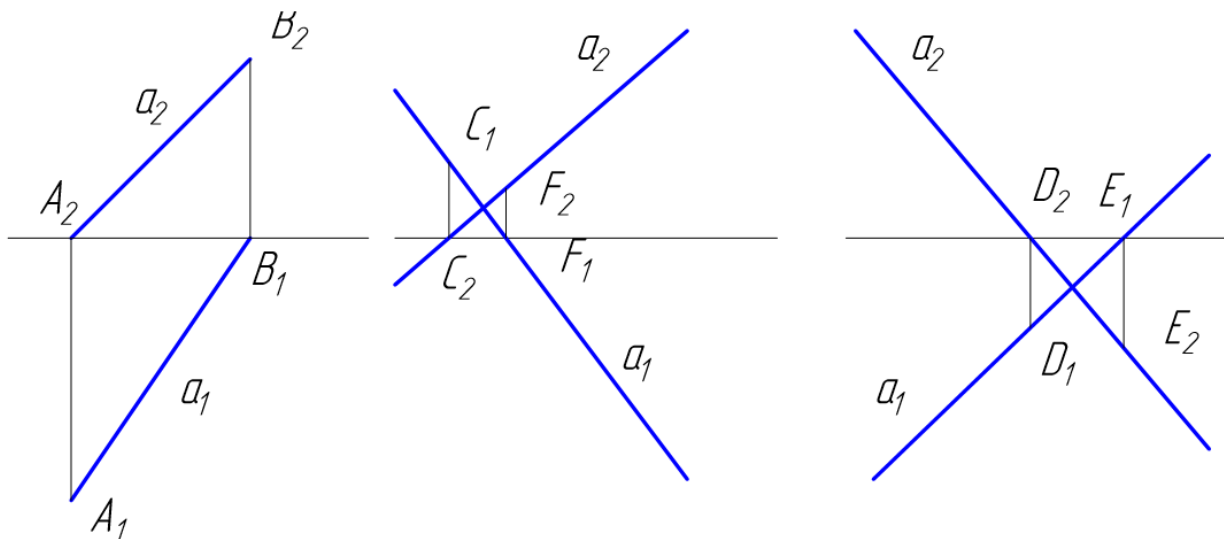
- а)  $\beta, \phi, \psi$
- б)  $\beta, \delta, \psi^*$
- в)  $\alpha, \phi, \gamma$

2. Определите, какой угол определяет натуральную величину наклона прямой  $a$  к фронтальной плоскости проекций.



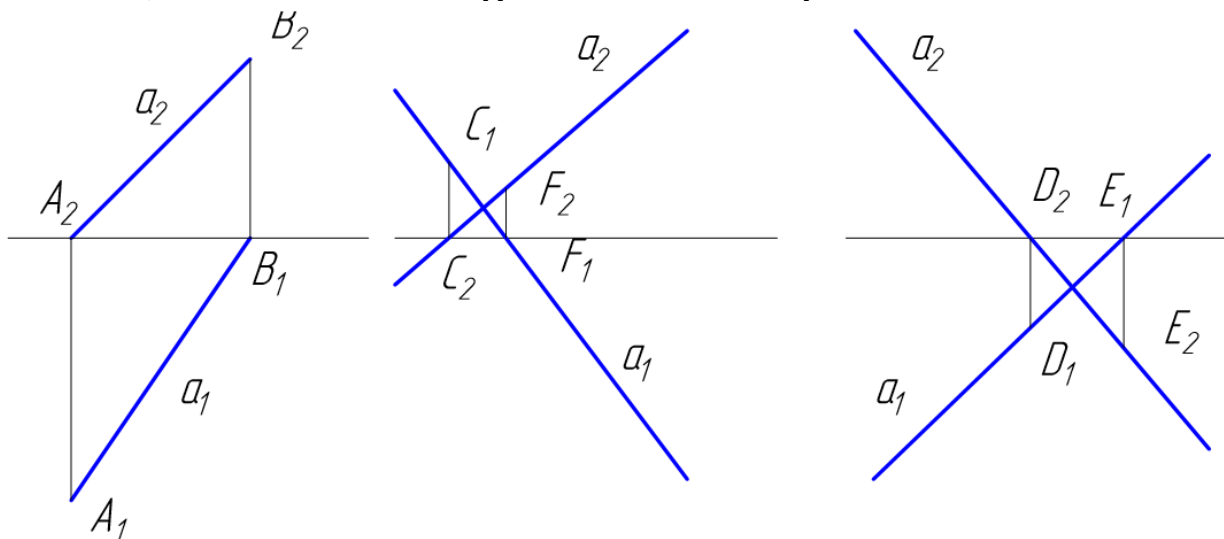
- а)  $\alpha, \phi, \gamma^*$
- б)  $\beta, \delta, \psi$
- в)  $\alpha, \phi, \psi$

3. Укажите, какая точка является горизонтальным следом прямой  $a$ .



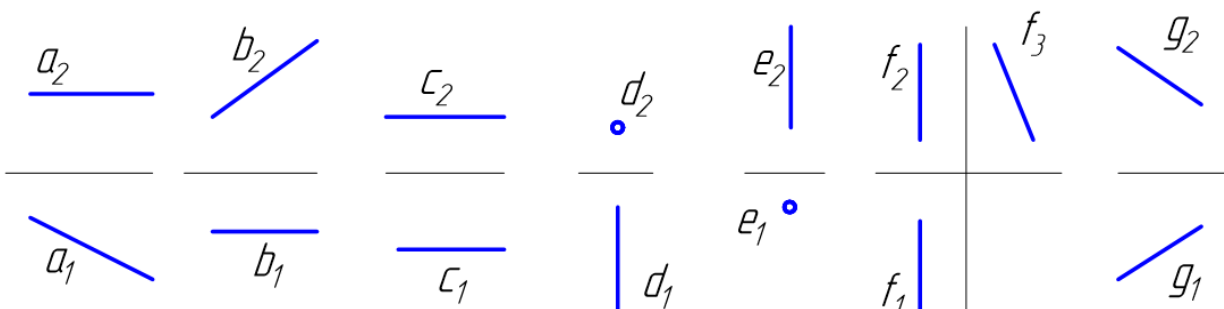
- а) A, C, D;\*
- б) A, F, D;
- в) A, C, E.

4. Укажите, какая точка является фронтальным следом прямой a.



- а) B, C, D;
- б) A, F, D;
- в) B, C, E.\*

5. Укажите, какая прямая является профильно – проецирующей прямой.



- а) a;
- б) b;
- в) c;\*
- г) d;
- д) e;
- е) f;

ж) г.

Критерии оценки:

- тест пройден, если правильно выполнено от 60-100% от всего объема теста;
- тест не пройден, если правильно выполнено только 0-59% от всего объема теста.

### 4.2.3. Вопросы для семинаров

#### Занятие № 1

1. Обзор САД систем для проектирования.
2. Преимущества рассмотренной САД системы перед другими.

#### Занятие №2

1. Особенности рассмотренной САД системы.
2. Сложность или простота освоения данной программы.

#### Занятие №3

1. Какие практические задачи способна решить программа для автоматизированного проектирования?
2. Как вы планируете использовать данную САД систему в решении задач выпускной квалификационной работы?

Критерии оценки:

- работа принимается, если раскрыта суть рассматриваемого аспекта и причина его рассмотрения; описание существующих для данного аспекта проблем и предлагаемые пути их решения; соблюден регламент при представлении доклада; представление, а не чтение материала; использованы нормативные, монографические и периодические источники литературы; четкость дикции; правильность и своевременность ответов на вопросы; оформление доклада в соответствии с требованиями;
- работа не принимается, если не соблюдены два или более вышеперечисленных требований.

### 4.2.4 Темы рефератов

- 1 Обзор САД систем для проектирования.
- 2 Преимущества рассмотренной САД системы перед другими.
- 3 Особенности рассмотренной САД системы.
- 4 Сложность или простота освоения данной программы.
- 5 Какие практические задачи способна решить программа для автоматизированного проектирования?
- 6 Как вы планируете использовать данную САД систему в решении задач курсового проекта и выпускной квалификационной работы?

**Критерии оценки:**

- работа принимается, если раскрыта суть рассматриваемого аспекта и причина его рассмотрения; описание существующих для данного аспекта проблем и предлагаемые пути их решения; доклад имеет презентацию; соблюден регламент при представлении доклада; представление, а не чтение материала; использованы нормативные, монографические и периодические источники литературы; четкость дикции; правильность и своевременность ответов на вопросы; оформление доклада в соответствии с требованиями;
- работа не принимается, если не соблюдены два или более вышеперечисленных требований.

#### 4.2.5. Задания для контрольной работы

Задача №1: Разработка чертежей деталей узлов машин и аппаратов.

Разработать сборочную единицу трубопровода с арматурой по вариантам.

Таблица 1 - Исходные данные

№	Наименование	Кол-во	Разм-ть	Характеристики	Примечание
1	Фланец воротниковый	2	шт	Ду 50 под давление 0,1 МПа. Размеры по ГОСТ.	ГОСТ 12821-80 ГОСТ 12815-80
2	Прокладка кольцевая	1	шт	Толщина 2 мм. Диаметр в зависимости от фланца	Материал: резина
3	Болт	-	шт	В зависимости от фланца	ГОСТ 7798-70
4	Гайка	-	шт	В зависимости от фланца	ГОСТ 5915-70
5	Труба гладкая прямая	0,5	м	Труба по ГОСТу. Диаметр в зависимости от фланца.	ГОСТ 8732-78
6	Труба гладкая изогнутая	0,5	м	Труба по ГОСТу. Диаметр в зависимости от фланца. Угол изгиба 90°	ГОСТ 8732-78
7	Бобышка для размещения КИП	1	шт	Под резьбу М8	Для размещения манометра
8	Запорная арматура	1	шт	Вентиль. Давление до 0.6 МПа.	-

Пример результата работы:

Формат		Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание		
А4	А4								
Перв. примен.					Сборочные единицы				
		A4		8853.XXX.000.000 СБ	Фланцевое соединение	1			
Справ. №					Детали				
		A4	1	8853.XXX.000.001	Фланец приварной	1			
		A4	2	8853.XXX.000.002	Фланец плоский	1			
		A4	3	8853.XXX.000.003	Труба	2			
		A4	4	8853.XXX.000.004	Прокладка	1			
Подп. и дата					Стандартные изделия				
			5		Болт М16х70 ГОСТ 7798-70	8			
			6		Гайка М16 ГОСТ 5915-70	8			
Взам. инв. №		Инв. № дубл.							
Подп. и дата									
Инв. № подл.		Изм. / лист		№ докум.		Подп.		Дата	
		Разработ. / Лепихина							
		Проб. / Лобанов							
		Н.контр. / Рукотомников							
		Утв.							
				8853.XXX.000.000 СБ					
				Фланцевое соединение				Лит. / Лист / Листов У1 / 1 / 1	
								ХФММ-2 ИФ БашГУ	
				Копировал				Формат А4	

Рисунок 4.1 - Спецификация

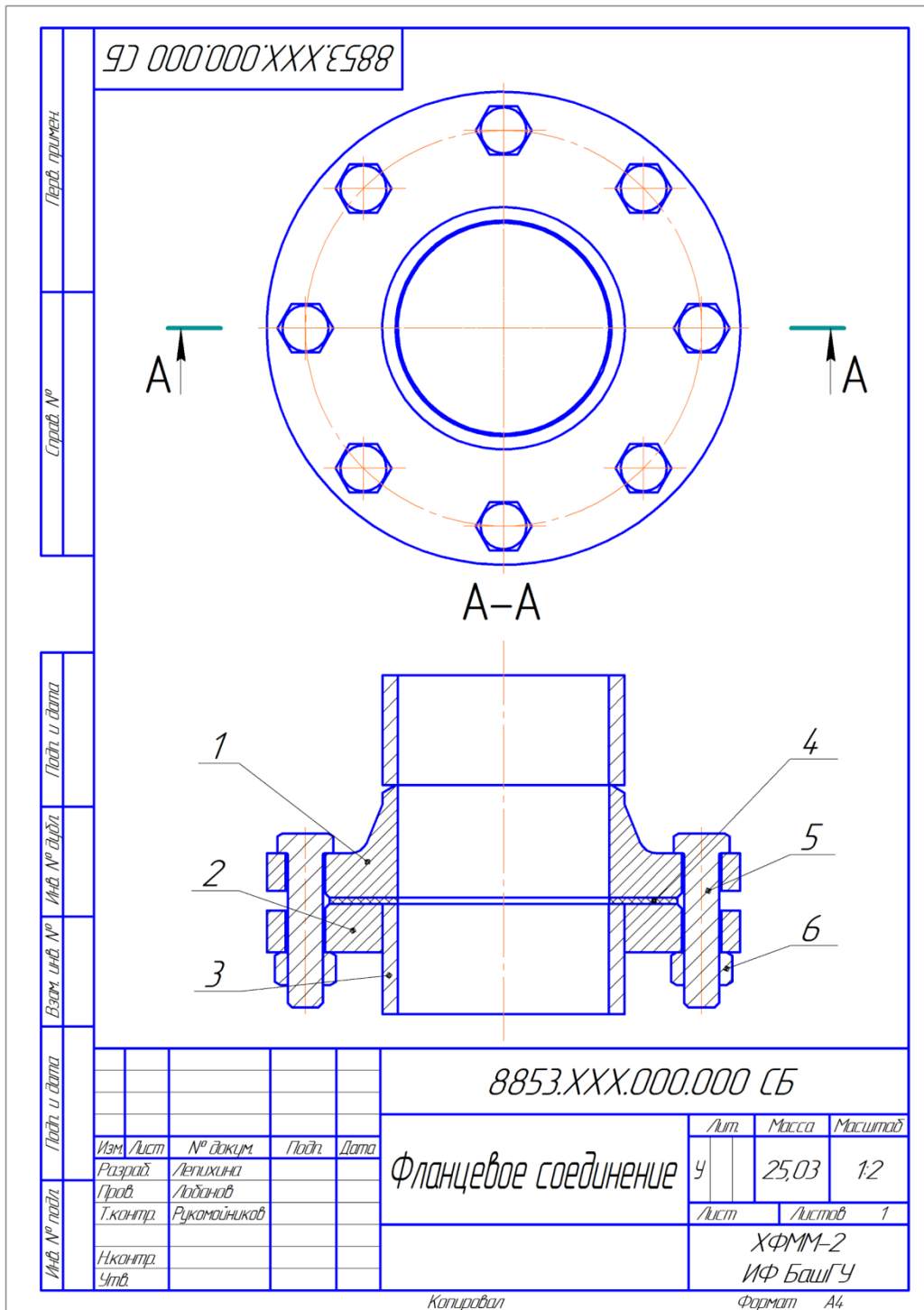


Рисунок 4.2 - Сборочный чертеж

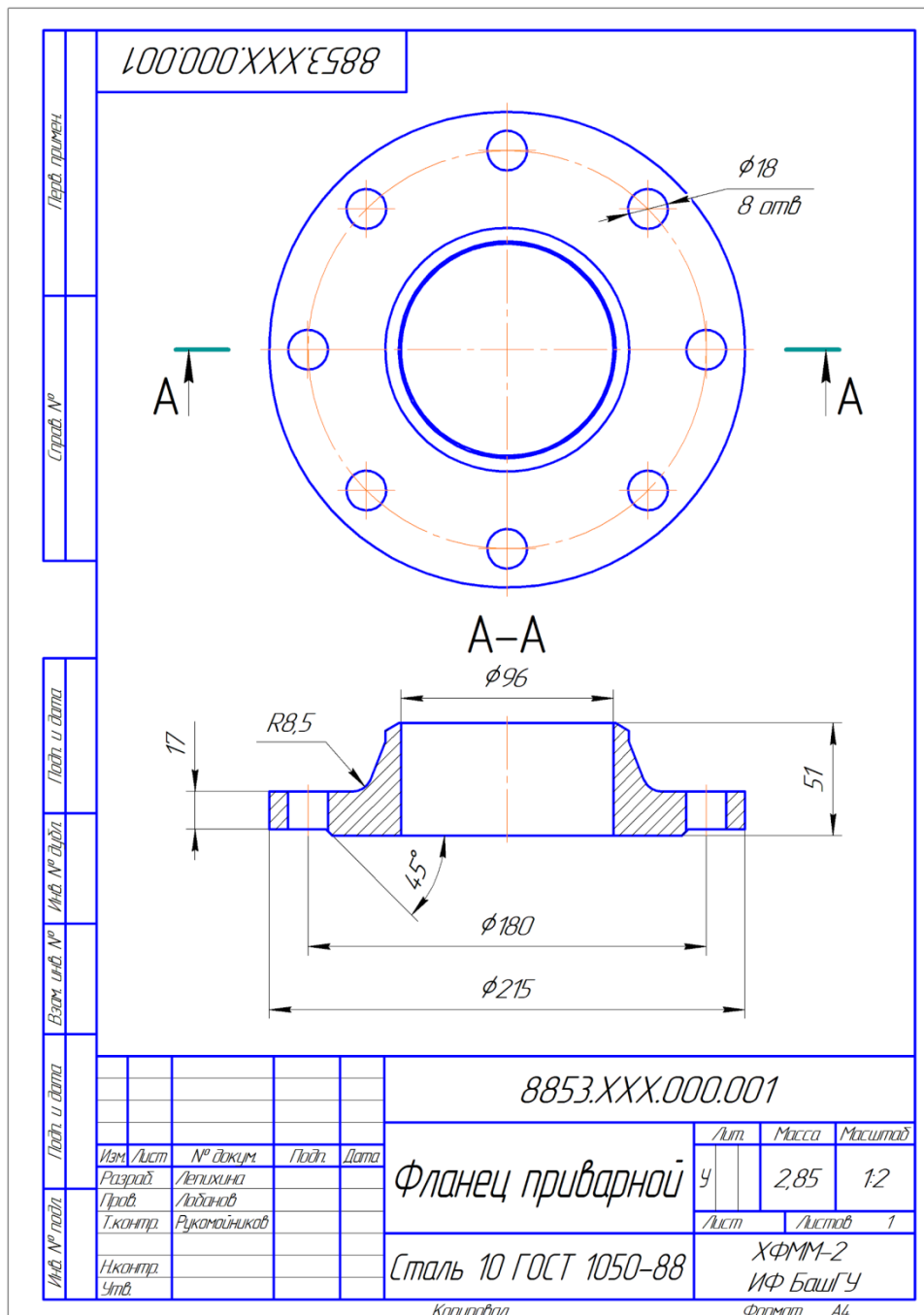


Рисунок 4.3 - Чертеж детали

Задача №2: Проектирование аппарата оболочкового типа химических производств, работающего под давлением.

Исходные данные: базовые размеры деталей аппарата.

Составные детали аппарата:

- обечайка
- первый штуцер обечайки
- второй штуцер обечайки
- 1 днище
- 2 днище
- штуцер днища под №1
- штуцер днища под №2
- опора

Цель работы:



Сформировать компетенцию по выполнению проектирования технологического оборудования химических производств.

Задачи:

1. По заданным размерам создать чертежи каждого изделия, три вида с использованием простых разрезов по ГОСТ 2.305-2008. Нанести размеры по ГОСТ 2.307-2011;
  - 1.1. Для каждой детали по одному заданному виду детали – вид спереди построить один или два вида – вид слева и/или вид сверху, рисунок 2, рисунок 10.
  - 1.2. Для изображения внутренней формы изделия выполнить разрез на месте выбранного вида. Нанести размеры. Пример выполненного задания представлен на рисунке 2.
2. По заданным видам и разрезам детали (см. пункт а) построить аксонометрическую проекцию 3D модели каждой детали согласно ГОСТ 2.317-2011;
3. В аксонометрической проекции произвести сборку деталей (см. пункт б), в аппарат с вырезом  $\frac{1}{4}$  по ГОСТ 2.305-2008, ГОСТ 2.317-2011, по возможности упростив его изображение;
4. По размерам аппарата (см. пункт в) создать сборочный чертеж изделия и деталировку, три вида с использованием простых разрезов по ГОСТ 2.305-2008. Нанести необходимые размеры по ГОСТ 2.307-2011.
5. ПЗ, спецификация, деталировка.

Пример результата работы:

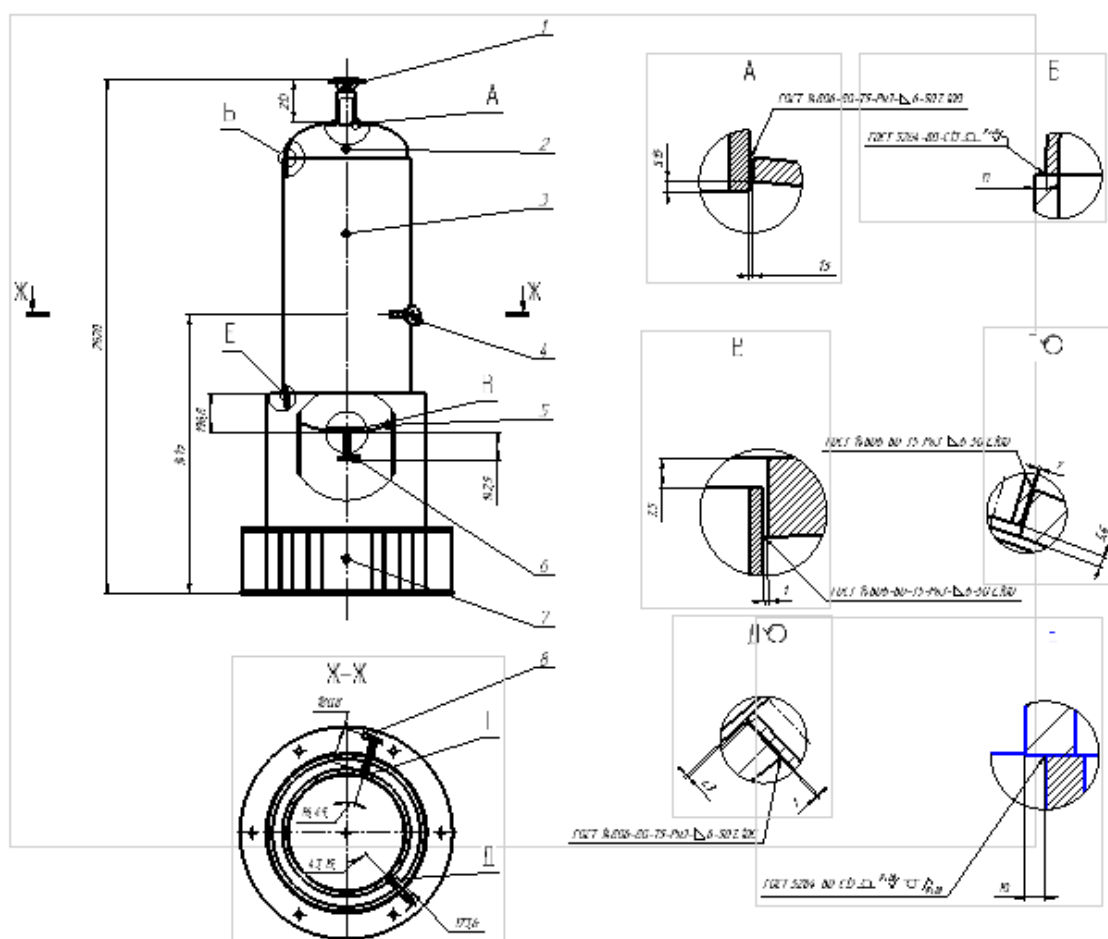


Рисунок 4.4 - Сосуд вертикальный стальной

Задача №3: Разработка конструкторской документации на сосуды, аппараты и теплообменники химических и нефтехимических производств.

Варианты:

№	Вид аппарата	Тип аппарата	Ориентация аппарата	Диаметр кожуха, мм	Длина теплообменных труб, мм	Диаметр теплообменных труб, мм
1	кожухотрубчатый	с U-образными трубами	горизонтальный	400	3000	20
2	кожухотрубчатый	с плавающей головкой	вертикальный	600	3000	20
3	кожухотрубчатый	с неподвижными трубными решетками	горизонтальный	400	3000	20
4	кожухотрубчатый	с компенсатором на кожухе	горизонтальный	600	3000	25
5	кожухотрубчатый	с неподвижными трубными решетками	горизонтальный	500	3000	20
6	кожухотрубчатый	с U-образными трубами	горизонтальный	400	1500	20
7	кожухотрубчатый	с плавающей головкой	горизонтальный	600	3000	25
8	кожухотрубчатый	с неподвижными трубными решетками	вертикальный	600	3000	20
9	кожухотрубчатый	с U-образными трубами	горизонтальный	400	3000	20
10	кожухотрубчатый	с плавающей головкой	горизонтальный	600	1500	20
11	кожухотрубчатый	с компенсатором на кожухе	горизонтальный	400	3000	25
12	кожухотрубчатый	с неподвижными трубными решетками	горизонтальный	400	3000	20
13	кожухотрубчатый	с неподвижными трубными решетками	горизонтальный	600	1500	25
14	кожухотрубчатый	с U-образными трубами	вертикальный	500	3000	20

Полное описание контрольных работ приведено в методических указаниях для бакалавров.

Пример результата работы:

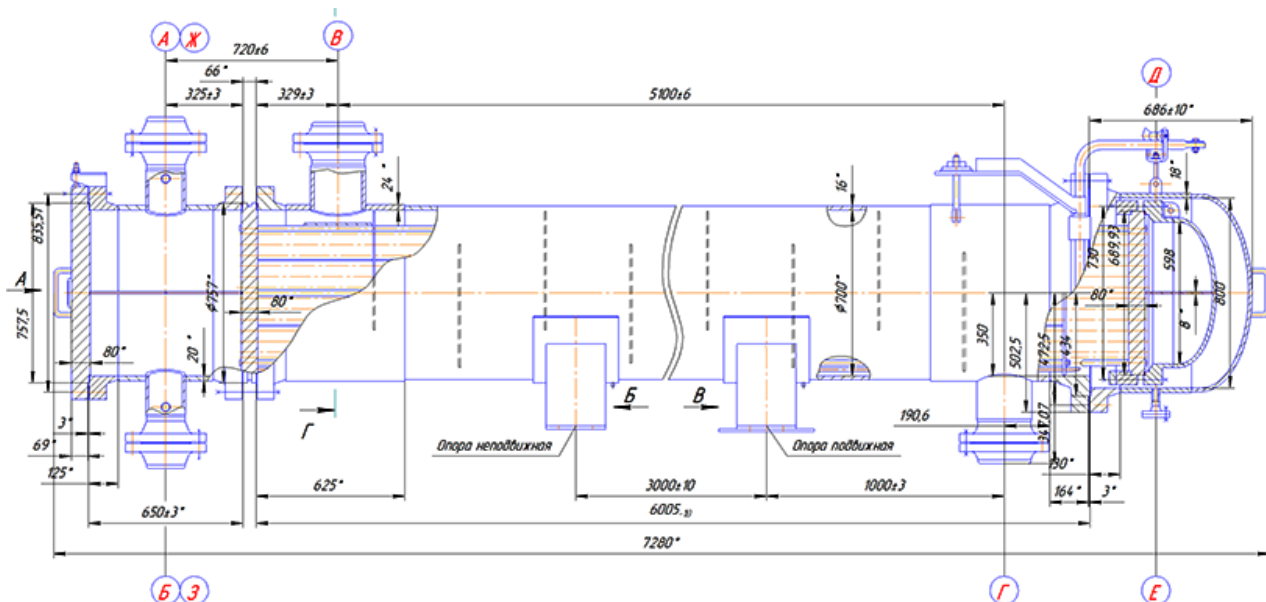


Рисунок 4.5 - Эскиз теплообменного аппарата

### Описание методики оценивания:

Подготовленная и оформленная в соответствии с требованиями контрольная работа оценивается по следующим критериям:

- достижение поставленной цели и задач (новизна и актуальность поставленных в контрольной работе проблем, правильность формулирования цели, определения задач исследования, правильность выбора методов решения задач и реализации цели; соответствие выводов решаемым задачам, поставленной цели, убедительность выводов);

- уровень эрудированности автора по изученной теме (знание автором состояния изучаемой проблематики, цитирование источников, степень использования в работе результатов исследований);

- личные заслуги автора контрольной работы (новые знания, которые получены помимо образовательной программы, новизна материала и рассмотренной проблемы, научное значение исследуемого вопроса);

- культура письменного изложения материала (логичность подачи материала, грамотность автора)

- культура оформления материалов работы (соответствие работы всем стандартным требованиям);

- знания и умения на уровне требований стандарта данной дисциплины: знание фактического материала, усвоение общих понятий и идей;

- степень обоснованности аргументов и обобщений (полнота, глубина, всесторонность раскрытия темы, корректность аргументации и системы доказательств, характер и достоверность примеров, иллюстративного материала, наличие знаний интегрированного характера, способность к обобщению);

- качество и ценность полученных результатов (степень завершенности реферативного исследования, спорность или однозначность выводов);

- использование литературных источников.

При положительном заключении работа допускается к защите, о чем делается запись на титульном листе работы.

При отрицательной рецензии работа возвращается на доработку с последующим представлением на повторную проверку с приложением замечаний, сделанных преподавателем.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

#### Основная литература:

1. Инженерная графика: учебник / под ред. Ю. С. Сорокина. — СПб: Лань, 2016. — 392 с. — ЭВК, ЭБС «Лань» [https://e.lanbook.com/book/74681#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/74681#book_name)
2. Конакова И. П., Пирогова И. И. Инженерная и компьютерная графика: учебное пособие. — Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014. — 91 с. ЭВК, ЭБС УБО <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275737>
3. Начертательная геометрия. / Корниенко В. В. И др.. — СПб: Лань, 2013. — 192 с. ЭВК, ЭБС «Лань» [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=12960](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=12960)
4. Талалай П. Г. Начертательная геометрия. Инженерная графика. Интернет-тестирование базовых знаний. — СПб: Лань, 2010. — 288 с. ЭВК, ЭБС «Лань» — [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=615](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=615)
5. Супрун Л. И., Супрун Е. Г., Устюгов Л. А. Основы черчения и начертательной геометрии: учебное пособие. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014. — 138 с. — ЭВК, ЭБС УБО [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=364507&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=364507&sr=1)

#### Дополнительная литература:

1. Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика в задачах и примерах. / Учаев П. Н. и др. — Ст. Оскол: 2011. — 288 с. (<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229151&sr=1>)
2. Чекмарев А. А., Осипов В. К., Справочник по машиностроительному черчению. — М. 2003. — 493 с. ([http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=5859](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=5859))
3. Лызлов А. Н. Начертательная геометрия. Задачи и решения. — СПб: Лань, 2011. — 96 с. ЭВК, ЭБС «Лань» — [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=701](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=701)

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

11. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
5. Универсальная Базы данных EastView (доступ к электронным научным журналам) - <https://dlib.eastview.com/browse>
6. Научная электронная библиотека - [elibrary.ru](http://elibrary.ru) (доступ к электронным научным журналам) - [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp)
7. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные
8. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные
9. Linux OpenSUSE 12.3 (x84\_64) GNU General Public License

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

Таблица - Требования к материально-техническому оснащению для реализации дисциплины

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория №311 (химфак корпус), аудитория № 310 (химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус), аудитория № 001 (химфак корпус), аудитория № 002 (химфак корпус), аудитория № 006 (химфак корпус), аудитория № 007 (химфак корпус), аудитория № 008 (химфак корпус).</p> <p><b>2. учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория аудитория № 004 (химфак корпус), аудитория № 005 (химфак корпус).</p> <p><b>3. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория №311 (химфак корпус), аудитория № 310 (химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус), аудитория № 001 (химфак корпус), аудитория № 002 (химфак корпус), аудитория № 006 (химфак корпус), аудитория № 007 (химфак корпус), аудитория № 008 (химфак корпус), аудитория № 004 (химфак корпус), аудитория № 005 (химфак корпус).</p> <p><b>4. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций</b> аудитория № 405 (химфак корпус), аудитория №311 (химфак корпус), аудитория № 310 (химфак корпус), аудитория № 305 (химфак корпус), аудитория № 001 (химфак корпус), аудитория № 002 (химфак корпус), аудитория № 006 (химфак корпус), аудитория № 007 (химфак корпус), аудитория № 008 (химфак корпус), аудитория № 004 (химфак корпус), аудитория № 005 (химфак корпус).</p> <p><b>5. помещения для самостоятельной работы:</b></p>	<p><b>Аудитория № 405</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi XD3200U, экран с электроприводом 300*400см Spectra Classic</p> <p><b>Аудитория № 311</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, проектор Mitsubishi XD 600U, экран с электроприводом Projecta 183*240см Matte white</p> <p><b>Аудитория № 310</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183</p> <p><b>Аудитория № 305</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, мультимедиа-проектор Mitsubishi EW230ST, экран настенный Classic Norma 244*183</p> <p><b>Аудитория № 001</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p><b>Аудитория № 002</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p><b>Аудитория № 006</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p><b>Аудитория № 007</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p><b>Аудитория № 008</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска</p> <p><b>Аудитория № 004</b></p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные</p> <p>3. LinuxOpenSUSE 12.3 (x84_64) GNUGeneralPublicLicense</p>

<p>читальный зал № 1 (главный корпус), читальный зал №2 (физмат корпус-учебное), читальный зал № 5 (гуманитарный корпус), читальный зал № 6 (учебный корпус), читальный зал № 7 (гуманитарный корпус), лаборатория № 418 (химфак корпус)</p> <p><b>б. помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:</b> лаборатория № 416 (химфак корпус).</p>	<p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, коммутатор HP V1410-24G, персональный компьютер Lenovo ThinkCentre A70z Intel Pentium E 5800, 320 Gb, 19" - 15 шт, шкаф настенный TLK6U.</p> <p><b>Аудитория № 005</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, компьютер DEPONEOS 470 MDi5_3450/4GDDR/T 500 G/DVD+R и монитор ViewSonic 21.5 - 13 шт, шкаф TLK TWP-065442-G-GY, шкаф монтажный NT PRACTIC 2MP47-610B/SSt450/SKS1/SSt750,59560, 00 T.316-14, шкаф настенный TLK6U.</p> <p><b>Читальный зал № 1</b> Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 76.</p> <p><b>Читальный зал №2</b> Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок), подключенных к сети Интернет, – 8 шт., неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50.</p> <p><b>Читальный зал № 5</b> Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 3 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 27.</p> <p><b>Читальный зал № 6</b> Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 6 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД;</p>	
---	--	--

	<p>количество посадочных мест – 30.  <b>Читальный зал № 7</b>  Научный и учебный фонд, научная периодика, ПК (моноблок) - 5 шт, неограниченный доступ к ЭБС и БД;</p> <p>количество посадочных мест – 18.  <b>Лаборатория № 418</b>  Учебная мебель, факсимильным аппарат Panasonic KX-FL423RUB – 2 шт., эН-метр рН-150МИ (с гос. поверкой), автотрансформатор TDGC2-0.5K(0,5кВТ; 2А,220/0-250В),3604, 99р Т.207/2-15, весы "Ohaus" PA64C (65г, 0,1мг) с поверкой, весы VIC-1500d1 (1500г. 100МГ, внешн.калибровка) ACCULAB, иономер И-160МИ с поверкой, комплекс вольтамперометрический СТА, компьютер в комплекте DEPO Neos 4601\Ю/монитор 20" Samsung BX2035/клав./мышь, компьютер персональный №1 т.210-14/3, магнитная мешалка без нагрева Tolorino – 2шт, магнитная мешалка с нагревом и нанокерамич.поверх hG-MAG HS, метр-рН рН-150МИ (с гос.поверкой), монитор 19" LG L1919S BF Black (LCD&lt;TFT,8ms, 1280*1024,250КД/М.1 400:1,4:3 D-Sub), персональный компьютер в составе с/блок/Согe J7-4770 (3.4)/H87/SYGA/HDD 500Gb, монитор ЖК"20"Веpl.клавиатура+мышь, принтер Canoni-SENSYSMF3010, рН-метр рН-150МИ с гос.поверкой, системный блок ПК (775), шкаф</p>	
--	--	--

	<p>сушильный LOIPLF-25/350-GS1, (310X310x310 мм б/вентилятора.нерж.сталь цифровой контролер), количество посадочных мест – 10.</p> <p><b>Лаборатория № 416</b></p> <p>Атомно-абсорбционный спектрофотометр модель AA-7000, фирмы "Шимадзу", Япония, баллон с гелием марки А – 2 шт, вентилятор ВЕНТС 100 ВКМц/*1/, газовый хромато-масс-спектрометр модель GCMS-QP 2010PIUS, компьютер в составе: системный блок, монитор, клавиатура, мышь, кондиционер QUATTROCUMA QV/QN-F12WA, ноутбук FujitsuLifebookKF530 IntelCorei3-330M/4Gb/500Gb/DVD-RW/BT/15.6"/Win7НВ +Office, персональный компьютер в комплекте HP AiO 20"CQ 100 eu (моноблок), электроплитка Irit IR-8200,1500Вт диаметр конфорки 185мм.</p>	
--	--	--

Для освоения студентами профессиональных компетенций необходимо создать обязательные условия для аудиторных занятий и самостоятельной работы.

Для аудиторной работы:

- обеспечение рабочего места каждому студенту;
- достаточное освещение в соответствии с нормативной документацией по охране труда и техники безопасности;
- хорошая звукоизоляция;
- вентилируемое помещение;
- доступ к компьютеру и сети Интернет;
- мастер-классы преподавателя на практических и лабораторных занятиях для эффективного освоения навыков.

Для самостоятельной работы:

- выдача индивидуального задания студенту;
- предоставление методических рекомендаций и справочной литературы студентам;
- удаленного доступа к рабочим компьютерам для выполнения самостоятельной работы в программном обеспечении;
- оказание очных и дистанционных консультаций преподавателем.



Реализация дисциплины предполагает наличие учебного кабинета и следующих технических средств и оборудования для обеспечения образовательного процесса:

- рабочие места студентов, включающие столы, стулья и лампу (по возможности) для удобства ручного черчения на бумаге;
- персональные компьютеры или ноутбуки с мышкой;
- инженерное лицензионное программное обеспечение;
- учебная доска или интерактивная доска (по возможности);
- мультимедиа проектор и экран;
- методическая и справочная литература;
- копия рабочей программы дисциплины;
- запасные линейки, циркули, транспортиры (по возможности).

МИНОБРНАУКИ РФ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины

Инженерная графика на 3 курс  
(наименование дисциплины)

Заочная форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4 / 144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	12.2
лекций	4
практических / семинарских	-
лабораторных	8
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	127.8
Учебных часов на подготовку к зачету (Контроль)	4

Формы контроля:

зачет:

3 курс

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам	Задания по самостоятель ной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемо сти
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Модуль 1 - Основы работы в современных системах автоматизированного проектирования.								
1.	Тема 1.1. Обзор современного программного обеспечения для проектирования. Тема 1.2. Основы работы в Компас 3D. Тема 1.3. Разработка 2D чертежей. Самостоятельная работа по модулю 1. Текущий контроль.	2	-	-	32	[1], [2], [3]	[1 - гл. 8 и 10], [3 - гл. 1]	КТ КР
Модуль 2 - Основы трехмерного моделирования.								
2.	Тема 2.1. Разработка 3D моделей. Тема 2.2. Импорт и экспорт чертежей и деталей. Самостоятельная работа по модулю 2. Текущий контроль. Итоговый контроль.	-	-	4	32	[2], [4], [5]	[2 - гл. 8 и 10], [5 - гл. 1]	КТ КР
Модуль 3 - Основные требования оформления чертежей, схем и эскизов.								
3.	Тема 3.1. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Тема 3.2. Форматы листов. Масштаб. Указание шероховатости. Допуски. Тема 3.3. Разрезы и сечения. Указание массы и материального исполнения детали. Самостоятельная работа по модулю 3. Текущий контроль. Рубежный контроль.	2	-	-	24	[2], [5]	[2 -гл. 2 и 3], [5 - гл. 3, 5, 6, 7]	КТ КР
Модуль 4 - Оформление сборочного чертежа и спецификации.								
4.	Тема 4.1. Сборочный чертеж. Технические условия. Тема 4.2. Детализовка. Тема 4.3. Оформление спецификации. Самостоятельная работа по модулю 4. Текущий контроль.	-	-	4	39,8	[6], [7]	[6 -гл. 2 и 3], [7 - гл. 3, 4, 5, 6, 7]	КТ КР

Принятые сокращения:

ЛК - лекция, ПР - практические занятия, СЕМ - семинар, ЛР - лабораторные работы, СР - самостоятельная работа студентов, Контроль - контроль самостоятельной работы и подготовка к экзамену, КР - контрольная работа, КТ - компьютерное тестирование.