

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ Василенко В.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)
«25» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОФЕС-
СИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Направление подготовки

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль)

Инжиниринг химических и нефтехимических производств
Квалификация выпускника

бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование компетенций обучающегося в сфере профессиональной деятельности: сбор, переработка, утилизация и хранение отходов производства; обеспечение экологически и санитарно- Целью освоения дисциплины является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сферах: сбор, переработка, утилизация и хранение отходов производства; обеспечение экологически и сани-

тарно-эпидемиологически безопасного обращения с отходами производства и потребления);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

- технологический;
- организационно-управленческий;
- проектный;
- экспертно-аналитический.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД2 _{ОПК-4} – Решает стандартные задачи в профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий
2	ПКв-1	Способен осуществлять проектирование и организацию инфраструктуры в сфере обезвреживания и переработки отходов производства и потребления	ИД2 _{ПКв-1} - Осуществляет эксплуатацию и ремонт оборудования в области обращения с отходами производства и потребления
3	ПКв-2	Способен осуществлять техническое обслуживание, ремонт и эксплуатацию оборудования химических, нефтехимических и биотехнологических процессов	ИД2 _{ПКв-2} – Разрабатывает перспективные, текущие и оперативные планы работ по проведению технического обслуживания, текущего и капитального ремонта оборудования очистных сооружений водоотведения
4	ПКв-3	Способен осуществлять деятельность по проектированию и эксплуатации очистных сооружений водоотведения	ИД1 _{ПКв-3} – Выявляет причины возникновения нарушений в технологическом процессе очистки сточных вод, анализирует эффективность применяемых технологий
5	ПКв-4	Способен участвовать в совершенствовании технологических процессов и разработке нового оборудования в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	ИД1 _{ПКв-4} – Анализирует эффективность применяемых средств технологических процессов, в том числе средств автоматизации
6	ПКв-5	Способен проектировать отдельные стадии технологических процессов и отдельные узлы (аппараты) с использованием современных информационных технологий в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	ИД2 _{ПКв-5} – Использует системы автоматизированного проектирования и программного обеспечения, информационные технологии для проектирования технологических линий в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
7	ПКв-8	Способен к анализу и проектированию отдельных стадий ОКР в области энерго- и ресурсосберегающих	ИД2 _{ПКв-8} – Осуществляет проектирование отдельных стадий ОКР в области энерго- и ресурсосбе-

	процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	регающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
--	---	--

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД2 _{ОПК-4} – Решает стандартные задачи в профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий	Знает: стандартные программы для хранения информации
	Умеет: пользоваться контентом Интернета для сбора информации для решения задач профессиональной деятельности
	Владеет: навыками пользования стандартными программами для решения задач в профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий
ИД2 _{ПКв-1} - Осуществляет эксплуатацию и ремонт оборудования в области обращения с отходами производства и потребления	Знает: порядок эксплуатации и ремонта оборудования в области обращения с отходами производства и потребления
	Умеет: эксплуатировать оборудование в области обращения с отходами производства и потребления
	Владеет: навыками ремонта оборудования в области обращения с отходами производства и потребления
ИД2 _{ПКв-2} – Разрабатывает перспективные, текущие и оперативные планы работ по проведению технического обслуживания, текущего и капитального ремонта оборудования очистных сооружений водоотведения	Знает: методы разработки перспективных, текущих и оперативных планов работ по проведению технического обслуживания, текущего и капитального ремонта оборудования очистных сооружений водоотведения
	Умеет: выполнять перспективные, текущие и оперативные планы по проведению технического обслуживания, текущего и капитального ремонта оборудования
	Владеет: навыками применения программных продуктов для разработки перспективных, текущих и оперативных планов по проведению технического обслуживания, текущего и капитального ремонта оборудования
ИД1 _{ПКв-3} – Выявляет причины возникновения нарушений в технологическом процессе очистки сточных вод, анализирует эффективность применяемых технологий	Знает: основные причины возникновения нарушений в технологическом процессе очистки сточных вод
	Умеет: устранять нарушения в технологическом процессе очистки сточных вод и анализировать эффективность применяемых технологий
	Владеет: навыками документирования причин возникновения нарушений в технологическом процессе очистки сточных вод
ИД1 _{ПКв-4} – Анализирует эффективность применяемых средств технологических процессов, в том числе средств автоматизации	Знает: методологию проведения анализа эффективности применяемых средств технологических процессов
	Умеет: применять современные САПР для проектирования технологических процессов
	Владеет: навыками использования САПР для разработки схем технологических процессов
ИД2 _{ПКв-5} – Использует системы автоматизированного проектирования и программного обеспечения, информационные технологии для проектирования технологических линий в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	Знает: хотя бы одну САПР подходящую для проектирования технологических линий в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
	Умеет: пользоваться хотя бы одной САПР для проектирования технологических линий в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
	Владеет: навыками проектирования технологических линий в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии с помощью САПР
ИД2 _{ПКв-8} – Осуществляет проектирование отдельных стадий ОКР в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	Знает: стадии ОКР
	Умеет: использовать САПР для проектирования отдельных стадий ОКР
	Владеет: навыками проектирования рабочей документации на стадии ОКР

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Применение информационных технологий в профессиональной деятельности» относится к блоку 1 ОП и вариативной ее части, базируется на знаниях, умениях и компетенциях, сформированных при изучении дисциплин: Метрология и стандартизация, Компьютерная и инженерная графика, Тепло- и хладотехника, Процессы и аппараты.

Дисциплина «Применение информационных технологий в профессиональной деятельности» является предшествующей для дисциплин: Конструирование и расчет оборудования отрасли, Проектирование энерго- и ресурсосберегающих предприятий и оборудования, Машины и аппараты химических производств, нефтехимии и биотехнологии,

Специальное оборудование отрасли, при подготовке выпускной квалификационной работы.

4. Объем дисциплины и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего часов		Семестры					
			6		7		8	
	акад.		акад.		акад.		акад.	
Общая трудоемкость дисциплины	360		108		108		144	
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	148,8		55		45,85		47,95	
Лекции	48		18		15		15	
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	48		18		15		15	
Лабораторные работы (ЛР)	96		36		30		30	
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	96		36		30		30	
Консультации текущие	2,4		0,9		0,75		0,75	
Консультации перед экзаменом	2						2	
Виды аттестации (зачет, экзамен)	0,4		0,1 (зачет)		0,1 (зачет)		0,2 (экзамен)	
Самостоятельная работа:	177,4		53		62,15		62,25	
Проработка материала по лекциям	19		9		5		5	
Проработка материала по учебникам	61,4		20		21,15		20,25	
Выполнение ЛР и оформление отчета по ЛР	51		12		19		20	
Подготовка к тестированию	18		4		7		7	
Подготовка к опросам на практических занятиях	14		4		5		5	
Подготовка к решению кейс-заданий	14		4		5		5	
Контроль	33,8		-		-		33,8	

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

6 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, часы
1	Основы работы в прикладных программах	Информационные технологии и области их применения. Системы автоматизированного проектирования (САПР). Математические пакеты. Общие характеристики пакета mathcad, вычисления в пакете mathcad, массивы в пакете mathcad, графика в пакете mathcad, символьные вычисления в mathcad.	55
2	Применение прикладных программ в инженерных расчетах ХТП	Основы моделирования химико-технологических процессов; модель реактора идеального смешения; модель реактора идеального вытеснения; определение условий перемешивания в проточных аппаратах; Применение САПР в исследованиях химических процессов протекающих в различных реакторах	31
3	Математические методы планирования эксперимента	Общие сведения об эксперименте. Экспериментально-статистические модели	21

	<i>Консультации текущие</i>	0,9
	<i>Консультации перед экзаменом</i>	-
	<i>Зачет</i>	0,1

7 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, часы
1	Применение электронных таблиц для сбора информации, составления перспективных, текущих и оперативных планов работ по проведению технического обслуживания, текущего и капитального ремонта оборудования очистных сооружений водоотведения. Применение электронных таблиц для анализа эффективности применяемых средств технологических процессов.	Общие сведения и настройка интерфейса Excel. Эффективные приёмы работы с книгами Excel. Приёмы быстрого ввода данных и их редактирование. Форматирование данных в книге. Поиск и замена данных и форматов. Сортировка данных. Формулы и функции. Виды и стили ссылок. Создание связей внутри книги и между книгами. Работа с мастером функций. Примеры использования наиболее популярных функций. Вычисления в Microsoft Excel. Формулы, различные виды ссылок. Использование именованных диапазонов в формулах. Встроенные функции: математические, статистические, ссылки и массивы, логические, текстовые, функции даты. Причины возникновения, поиск и исправление ошибок в формулах. Применение электронных таблиц для сбора информации, составления перспективных, текущих и оперативных планов работ по проведению технического обслуживания, текущего и капитального ремонта оборудования очистных сооружений водоотведения. Применение электронных таблиц для анализа эффективности применяемых средств технологических процессов.	35,15
2	Системы автоматизированного проектирования и программного обеспечения, информационные технологии для проектирования технологических линий в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	Предварительная настройка САПР. Общие принципы компьютерного моделирования. Целевое назначение, отраслевое назначение, задачи САПР, обеспечение САПР, 2D-CAD, 3D-CAD, CAE-системы, требования к системе, выбор системы для решения практических задач проектирования технологических линий в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.	28
3	Моделирование твердотельных моделей аппаратов и узлов. Инженерный анализ	Функционал КОМПАС-3D, 3D моделирование деталей и узлов, библиотеки стандартных деталей. Сборка. Анализ пересечений.	28
4	Инженерные расчеты. Оформление конструкторских документов.	Инженерные расчеты: прочностные, кинематические, механической симуляции. Получение плоского чертежа из 3D-модели, оформление чертежа в соответствии с ЕСКД средствами программной продукции КОМПАС-3D, печать документации	16
		<i>Консультации текущие</i>	0,75
		<i>Консультации перед экзаменом</i>	-
		<i>Зачет</i>	0,1

8 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, часы
1	Этапы разработки и создания новой техники, их информационное обеспечение	Введение. Этапы развития нового производства. Задачи проектирования объектов химико-технологических систем. Участники проекта, их функции. Жизненный цикл изделия. Техническое задание на научно-исследовательские работы (НИР) и их проведение. По-	19

		рядок выполнения и эффективность опытно-конструкторских работ (ОКР).	
2	Опытно-конструкторские работы	Инструменты проведения ОКР. Виды геометрических представлений, их назначение. Твердотельное моделирование для решения задач химической промышленности. Разработка оригинальных изделий с помощью САПР. Виды и комплектность библиотек стандартных изделий. Функциональное проектирование. Элементы электронного документооборота. Документирование сборок. Презентационные виды. Симуляция работы сборок. Анализ пересечений.	55,15
3	Обработка и представление информации о химико-технологической системе или ее элементах	Узкоспециализированное программное обеспечение для проектирования и представления технологических систем предприятий химической промышленности. Пакеты программ для обработки, хранения и представления результатов исследований. Программы для представления проектов. Разработка мультимедиапрезентаций с помощью программы Microsoft PowerPoint. Использование текстовой, фото-, аудио-, видео- информации. Анимация, триггеры.	33
		<i>Консультации текущие</i>	0,75
		<i>Консультации перед экзаменом</i>	2
		<i>Экзамен</i>	0,2

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

6 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ЛР, час	СРО, час
1	Основы работы в прикладных программах	8	22	30
2	Применение прикладных программ в инженерных расчетах ХТП	6	10	16
3	Математические методы планирования эксперимента	4	4	8

7 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ЛР, час	СРО, час
1	Применение электронных таблиц для сбора информации, составления перспективных, текущих и оперативных планов работ по проведению технического обслуживания, текущего и капитального ремонта оборудования очистных сооружений водоотведения. Применение электронных таблиц для анализа эффективности применяемых средств технологических процессов	4	8	23,15
2	Системы автоматизированного проектирования и программного обеспечения, информационные технологии для проектирования технологических линий в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	6	4	18
3	Моделирование твердотельных моделей. Инженерный анализ	2	14	12
4	Инженерные расчеты. Оформление конструкторских	3	4	9

	документов			
--	------------	--	--	--

8 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ЛР, час	СРО, час
1	Этапы разработки и создания новой техники, их информационное обеспечение	6	4	9
2	Опытно-конструкторские работы	6	22	27.15
3	Обработка и представление информации о химико-технологической системе или ее элементах	5	8	20

5.2.1 Лекции

6 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1	Основы работы в прикладных программах	Информационные технологии и области их применения. Современные математические пакеты, возможности и структура пакета MathCAD, программное окно MathCAD.	2
		Панели инструментов и палитры инструментов, работа с документами MathCAD, константы, переменные, операторы присваивания и вывода, арифметические операции MathCAD.	2
		Встроенные функции и функции пользователя, операторы математического анализа, символьное вычисление с использованием операторов математического анализа	2
		Создание массивов в MathCAD, основные функции обработки массивов, вычисления с массивами, функции сортировки элементов векторов и матриц. Основные инструменты для построения графиков	2
2	Применение прикладных программ в инженерных расчетах ХТП	Модели химико-технологических процессов	2
		Моделирование кинетики химических реакций	2
		Моделирование гомогенных химических реакторов	2
3	Математические методы планирования эксперимента	Общие сведения об эксперименте, проверка воспроизводимости опытов, вычисление погрешности эксперимента, рандомизация	2
		Экспериментально-статистические модели, математическое описание, полный факторный эксперимент, метод дробных реплик	2
		Экспериментально-статистические модели, математическое описание,	2

		полный факторный эксперимент, метод дробных реплик	
--	--	---	--

7 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1	Применение электронных таблиц для сбора информации, составления перспективных, текущих и оперативных планов работ по проведению технического обслуживания, текущего и капитального ремонта оборудования очистных сооружений водоотведения. Применение электронных таблиц для анализа эффективности применяемых средств технологических процессов	Общие сведения и настройка интерфейса Excel. Эффективные приёмы работы с книгами Excel. Приёмы быстрого ввода данных и их редактирование. Форматирование данных в книге. Поиск и замена данных и форматов. Сортировка данных. Формулы и функции. Виды и стили ссылок. Создание связей внутри книги и между книгами. Работа с мастером функций. Примеры использования наиболее популярных функций. Вычисления в Microsoft Excel. Формулы, различные виды ссылок. Использование именованных диапазонов в формулах. Встроенные функции: математические, статистические, ссылки и массивы, логические, текстовые, функции даты. Причины возникновения, поиск и исправление ошибок в формулах.	4
2	Системы автоматизированного проектирования и программного обеспечения, информационные технологии для проектирования технологических линий в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	Целевое назначение, отраслевое назначение, задачи САПР, обеспечение САПР, 2D-CAD, 3D-CAD, CAE-системы, требования к системе, выбор системы для решения практических задач производства.	6
3	Моделирование твердотельных моделей. Инженерный анализ	Функционал КОМПАС-3D, 3D моделирование деталей и узлов, библиотеки стандартных деталей. Сборка. Анализ пересечений.	2
4	Инженерные расчеты. Оформление конструкторских документов	Инженерные расчеты: прочностные, кинематические, механической симуляции. Получение плоского чертежа из 3D-модели, оформление чертежа в соответствии с ЕСКД средствами программной продукции КОМПАС-3D, печать документации	3

8 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1	Этапы разработки и создания новой техники, их информационное обеспечение	Введение. Этапы развития нового производства. Задачи проектирования объектов микро-технологических систем. Участники проекта, их функции. Жизненный цикл изделия. Техническое задание на научно-исследовательские работы (НИР) и их проведение. Порядок выполнения и эффективность опытно-конструкторских работ (ОКР).	6
2	Опытно-конструкторские работы	Инструменты проведения ОКР. Виды геометрических представлений, их назначение.	6

		Твердотельное моделирование для решения задач химической промышленности. Разработка оригинальных изделий с помощью САПР. Виды и комплектность библиотек стандартных изделий. Функциональное проектирование. Элементы электронного документооборота. Документирование сборок. Презентационные виды. Симуляция работы сборок. Анализ пересечений.	
3	Обработка и представление информации о химико-технологической системе или ее элементах	Узкоспециализированное программное обеспечение для проектирования и представления технологических систем предприятий химической промышленности. Пакеты программ для обработки, хранения и представления результатов исследований. Программы для представления проектов. Разработка мультимедиапрезентаций с помощью программы Microsoft PowerPoint. Использование текстовой, фото-, аудио-, видео- информации. Анимация, триггеры.	5

5.2.2 Практические занятия – не предусмотрены

5.2.3 Лабораторный практикум

6 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
1	Основы работы в прикладных программах	Основы работы в программной системе mathcad.	4
		Построение графиков	2
		Векторы и матрицы	2
		Решение уравнений различными методами	4
		Символьные операции	2
		Интерполяция и приближение функций	4
		Аппроксимация и обработка результатов эксперимента в mathcad	2
		Решение систем линейных уравнений приближенными методами	2
2	Применение прикладных программ в инженерных расчетах ХТП	Расчет реактора для проведения процесса утилизации соапстока	4
		Идентификация кинетики экспериментального процесса омыления соапстока	2
		Идентификация кинетики экспериментального процесса раскисления соапстока	2
		Идентификация кинетики экспериментального процесса синтеза карбоксилатов металлов переменной валентности	2
2	Математические методы планирования эксперимента	Оценка воспроизводимости результатов проведения экспериментов	2
		Применение полнофакторного эксперимента при проведении исследований	2

7 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
1.	Применение электронных таблиц для сбора информации, составления перспективных, текущих и оперативных планов работ по проведению технического обслуживания, текущего и капитального ремонта оборудования очистных сооружений водоотведения. Применение электронных таблиц для анализа эффективности применяемых средств технологических процессов	Технологический, конструктивный и тепловой расчеты типового химического оборудования в Excel.	8
2.	Системы автоматизированного проектирования и программного обеспечения, информационные технологии для проектирования технологических линий в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	Выполнить 3D-модели стандартных деталей, входящих в состав типового химического аппарата.	4
3.	Моделирование твердотельных моделей. Инженерный анализ	Выполнить 3D-модель типового химического аппарата.	14
4.	Инженерные расчеты. Оформление конструкторских документов	Работа с библиотеками. Получить плоский чертеж из 3D-модели типового химического аппарата, оформленный с соблюдением стандартов ГОСТ.	4

8 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
1.	Этапы разработки и создания новой техники, их информационное обеспечение	Разработка технического задания на научно-исследовательские работы (НИР) и их проведение.	4
2.	Опытно-конструкторские работы	ОКР: инструменты проведения ОКР. Твердотельное моделирование для решения задач химической промышленности. Разработка оригинальных изделий с помощью САПР Компас-3D. Использование библиотек стандартных изделий. Функциональное проектирование. Элементы электронного документооборота. Модель сборки. Презентационные виды. Симуляция работы сборки. Анализ пересечений.	22
3.	Обработка и представление информации о химико-технологической системе	Пакеты программ для обработки, хранения и представления результатов исследований Excel.	8

	или ее элементах	Программы для представления проектов Microsoft PowerPoint.	
--	------------------	--	--

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

6 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
	Основы работы в прикладных программах	Проработка материала по лекциям	5
		Проработка материала по учебникам	12
		Выполнение ЛР и оформление отчета по ЛР	6
		Подготовка к тестированию	2
		Подготовка к опросам на практических занятиях	2
		Подготовка к решению кейс-заданий	2
	Расчеты производственных процессов	Проработка материала по лекциям	3
		Проработка материала по учебникам	7
		Выполнение ЛР и оформление отчета по ЛР	3
		Подготовка к тестированию	1
		Подготовка к опросам на практических занятиях	1
		Подготовка к решению кейс-заданий	1
	Математические методы планирования эксперимента	Проработка материала по лекциям	1
		Проработка материала по учебникам	3
		Выполнение ЛР и оформление отчета по ЛР	1
		Подготовка к тестированию	1
		Подготовка к опросам на практических занятиях	1
		Подготовка к решению кейс-заданий	1

7 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1	Настройка и приемы работы в Excel. Списки и форматирование. Поиск, замена, сортировка и фильтры. Формулы, мастер функций, стили ссылок. Вычисления в Microsoft Excel. Форматирование. Инструменты.	Проработка материала по лекциям	1
		Проработка материала по учебникам	5,15
		Выполнение ЛР и оформление отчета по ЛР	12
		Подготовка к тестированию	2
		Подготовка к опросам на лабораторных занятиях	1
		Подготовка к решению кейс-заданий	2
2	Системы автоматизированного проектирования и программного обеспечения, информационные технологии для проектирования технологических линий в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	Проработка материала по лекциям	1
		Проработка материала по учебникам	3
		Выполнение ЛР и оформление отчета по ЛР	10
		Подготовка к тестированию	2
		Подготовка к опросам на лабораторных занятиях	1
		Подготовка к решению кейс-заданий	1
3	Моделирование твердотельных моделей. Инженерный анализ.	Проработка материала по лекциям	1
		Проработка материала по учебникам	6

		Выполнение ЛР и оформление отчета по ЛР	2
		Подготовка к тестированию	1
		Подготовка к опросам на лабораторных занятиях	1
		Подготовка к решению кейс-заданий	1
4	Инженерные расчеты. Оформление конструкторских документов.	Проработка материала по лекциям	1,5
		Проработка материала по учебникам	1,5
		Выполнение ЛР и оформление отчета по ЛР	1
		Подготовка к тестированию	2
		Подготовка к опросам на лабораторных занятиях	2
		Подготовка к решению кейс-заданий	1

8 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1	Этапы разработки и создания новой техники, их информационное обеспечение	Проработка материала по лекциям	2
		Проработка материала по учебникам	3
		Выполнение ЛР и оформление отчета по ЛР	2
		Подготовка к тестированию	1
		Подготовка к опросам на практических занятиях	1
2	Опытно-конструкторские работы	Проработка материала по лекциям	2
		Проработка материала по учебникам	12
		Выполнение ЛР и оформление отчета по ЛР	10
		Подготовка к тестированию	1
		Подготовка к опросам на практических занятиях	1
		Подготовка к решению кейс-заданий	1,15
3	Обработка и представление информации о химико-технологической системе или ее элементах	Проработка материала по лекциям	2
		Проработка материала по учебникам	11
		Выполнение ЛР и оформление отчета по ЛР	4
		Подготовка к тестированию	1
		Подготовка к опросам на практических занятиях	1
		Подготовка к решению кейс-заданий	1

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. [Гариева Ф. Р., Караванов А. А., Мусин Р. Р., Гаврилов В. И., Богданов А. В. Компьютерный расчет процесса ректификации: учебное пособие](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=427941) - Издательство КНИТУ, 2014 https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=427941
2. [Демченко З. А., Лебедев В. Д., Мясищев Д. Г. Методология научно-исследовательской деятельности: учебно-методическое пособие](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=436330) САФУ, 2015 https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=436330
3. Практикум по инженерно-экологическому проектированию и оценке риска здоровью [Текст] : учебное пособие для вузов / С. А. Куролап, О. В. Клепиков, Е. Л. Акимов; ВГУИТ. - Воронеж : Научная книга, 2016. - 214 с. - ISBN 978-5-98222-887-1 : 200-00.

4. [Гумеров А. М.](#), [Холоднов В. А.](#) [Пакет Mathcad: теория и практика. Ч. 1](#) Издательство «Фэн» АН РТ, 2013. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=258795&sr=1

5. Головицына, М.В. Интеллектуальные САПР для разработки современных конструкций и технологических процессов: курс / М.В. Головицына. – 2-е изд., исправ. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 250 с. : ил. – (Основы информационных технологий). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429255> (дата обращения: 18.10.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-94774-847-5. – Текст : электронный.

6. [Информационные технологии. Катков К.А., Хвостова И.П., Лебедев В.И., Косова Е.Н. Ч. 1: учебное пособие](#) СКФУ, 2014. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=457340&sr=1

7. [Новоселов А. Л.](#), [Новоселова И. Ю.](#) Модели и методы принятия решений в природопользовании: учебное пособие. - Москва: [Юнити-Дана](#), 2015. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=115170&sr=1

8. [Плещинская И. Е.](#), [Титов А. Н.](#), [Бадертдинова Е. Р.](#), [Дуев С. И.](#) [Интерактивные системы Scilab, Matlab, Mathcad: учебное пособие.](#) Издательство КНИТУ, 2014. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=428781&sr=1

6.2 Дополнительная литература

1. [Немтинов В. А.](#), [Карпушкин С. В.](#), [Мокрозуб В. Г.](#), [Малыгин Е. Н.](#), [Егоров С. Я.](#) [Информационные технологии при проектировании и управлении техническими системами : в 4-х ч.: учебное пособие](#) Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014 https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=277963

2. [Хорольский А.](#) [Практическое применение КОМПАС в инженерной деятельности: курс](#) Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016 https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=429257

3. Компьютерные технологии при проектировании и эксплуатации технологического оборудования: учеб. пособие / Г.В. Алексеев [и др.].— Санкт-Петербург : ГИОРД, 2012 <https://e.lanbook.com/reader/book/4878/#1>

4. Основы инженерной экологии : учебное пособие / В.В. Денисов, И.А. Денисова, В.В. Гутенов, Л.Н. Фесенко ; под ред. В.В. Денисова. - Ростов-н/Д : Феникс, 2013. - 624 с. : ил., схем., табл. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-222-21011-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271599> (05.02.2018).

5. Клепиков, О.В. Оценка риска для здоровья населения, обусловленного воздействием химических загрязнителей атмосферного воздуха [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О.В. Клепиков, Л.Н. Костылева. — Электрон. дан. — Воронеж : ВГУИТ, 2013. — 60 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72898>. — Загл. с экрана.

6. Свободно распространяемое программное обеспечение и Интернет-ресурсы: <http://www.autodesk.ru/education/country-gateway>

7. [Лихачева Г. Н.](#), [Гаспариан М. С.](#) [Информационные системы и технологии: учебно-методический комплекс.](#) Евразийский открытый институт, 2011. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=90543&sr=1

8. [Гариева Ф. Р.](#), [Караванов А. А.](#), [Мусин Р. Р.](#), [Гаврилов В. И.](#), [Богданов А. В.](#) [Компьютерный расчет процесса ректификации: учебное пособие.](#) Издательство КНИТУ, 2014 http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=427941&sr=1

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Применение прикладных программ в инженерных расчетах [Электронный ресурс]: методические указания к контрольной работе по курсу «Применение прикладных

программ в инженерных расчетах» / Воронеж. гос. ун-т инж. технол.; сост. Е. А. Носова. – Воронеж : ВГУИТ, 2015. - 24 с.

2. Протасов, А. В. Методические указания для выполнения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине " Применение информационных технологий в инженерных расчетах" [Электронный ресурс] : для студентов, обучающихся по направлению 18.03.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы химической технологии, нефтехимии и биотехнологии / А. В. Протасов ; ВГУИТ, Кафедра инженерной экологии. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. - 31 с. - Режим доступа: <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/1497>
3. Справочник по MathCad 11: справочник: Кудрявцев Е.М., М.: ДМК Пресс, 2008 г., 184 с

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp?
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.su/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsu.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsu.ru/

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – н-р, ОС Windows, ОС ALT Linux.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Необходимый для реализации образовательной программы перечень материально-технического обеспечения включает:

- помещения для проведения семинарских, лабораторных и практических занятий (оборудованные учебной мебелью);
- библиотеку (имеющую рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет);
- компьютерные классы.

Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsu.ru>.

Для проведения практических, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в распоряжении кафедры имеется:

<p><u>Учебная аудитория 6-24</u> Учебная аудитория для проведения лекционных, практических, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Комплект мебели для учебного процесса: стол ученический – 24 штуки, стул ученический – 49 штук. Компьютер Intel Core 2Duo E7300 - 11 штук; Монитор 18 LG – 11 штук.; Проектор Aser XD 1150. Компьютер Celeron-433. Плоттер HP DesignJet Рабочая станция Intel Celeron 335.</p>
<p><u>Учебная аудитория 6-31</u> Учебная аудитория для проведения лекционных, практических, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Комплект мебели для учебного процесса: стол ученический – 22 штуки, стул ученический – 45 штук. Проектор Aser XD 1150 – 1 шт, Экран для проектора – 1 шт, Компьютер Intel Core 2Duo E7300; Монитор 18 LG</p>
<p><u>Учебная аудитория 6-35</u> Учебная аудитория для проведения лекционных, практических, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Комплекты мебели для учебного процесса стол ученический – 16 штук, стул ученический – 32 штуки. Компьютеры Core i5–2300 (10 шт), с доступом к сети интернет, Коммутатор Switch. Проектор Aser XD 1150 – 1 шт,</p>

Дополнительно, самостоятельная работа обучающихся, может осуществляться при использовании:

<p>Читальные залы библиотеки.</p>	<p>Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.</p>	<p>Microsoft Office Professional Plus 2010 Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. http://eooen.microsoft.com</p> <p>Microsoft Office 2007 Standart, Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com</p> <p>Microsoft Windows XP, Microsoft Open License Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com.</p> <p>Adobe Reader XI, (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/odfreader/volume-distribution.html</p>
-----------------------------------	---	--

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

8.1 Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

- 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;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

8.2 Для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ представляются отдельным комплектом и входят в состав рабочей программы дисциплины.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

ПРИЛОЖЕНИЕ А
к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной или заочной форм обучения

1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

Виды учебной работы	Всего часов		Семестры					
			6		7		8	
	акад.		акад.		акад.		акад.	
Общая трудоемкость дисциплины	360		108		108		144	
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	53,5		9,5		9,5		34,5	
Лекции	18		4		4		10	
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	18		4		4		10	
Лабораторные работы (ЛР)	28		4		4		20	
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	28		4		4		20	
Консультации текущие	5,1		1,4		1,4		2,3	
Консультации перед экзаменом	2						2	
Виды аттестации (зачет, экзамен)	0,4		0,1 (зачет)		0,1 (зачет)		0,2 (экзамен)	
Самостоятельная работа:	291,9		94,6		94,6		102,7	
Проработка материала по лекциям	18		8		5		5	
Проработка материала по учебникам	174,45		61,6		52,15		60,7	
Выполнение ЛР и оформление отчета по ЛР	47		7		6		20	
Подготовка к тестированию	22		8		17		7	
Подготовка к опросам на практических занятиях	15		5		5		5	
Подготовка к решению кейс-заданий	15		5		9		5	
Контроль	14,6		3,9		3,9		6,8	

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

Применение информационных технологий в профессиональной деятельности

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
2	ПКв-1	Способен осуществлять проектирование и организацию инфраструктуры в сфере обезвреживания и переработки отходов производства и потребления	ИД2 _{ПКв-1} - Осуществляет эксплуатацию и ремонт оборудования в области обращения с отходами производства и потребления
3	ПКв-2	Способен осуществлять техническое обслуживание, ремонт и эксплуатацию оборудования химических, нефтехимических и биотехнологических процессов	ИД2 _{ПКв-2} – Разрабатывает перспективные, текущие и оперативные планы работ по проведению технического обслуживания, текущего и капитального ремонта оборудования очистных сооружений водоотведения
4	ПКв-3	Способен осуществлять деятельность по проектированию и эксплуатации очистных сооружений водоотведения	ИД1 _{ПКв-3} – Выявляет причины возникновения нарушений в технологическом процессе очистки сточных вод, анализирует эффективность применяемых технологий
5	ПКв-4	Способен участвовать в совершенствовании технологических процессов и разработке нового оборудования в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	ИД1 _{ПКв-4} – Анализирует эффективность применяемых средств технологических процессов, в том числе средств автоматизации
6	ПКв-5	Способен проектировать отдельные стадии технологических процессов и отдельные узлы (аппараты) с использованием современных информационных технологий в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	ИД2 _{ПКв-5} – Использует системы автоматизированного проектирования и программного обеспечения, информационные технологии для проектирования технологических линий в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
7	ПКв-8	Способен к анализу и проектированию отдельных стадий ОКР в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	ИД2 _{ПКв-8} – Осуществляет проектирование отдельных стадий ОКР в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД2 _{ПКв-1} - Осуществляет эксплуатацию и ремонт оборудования в области обращения с отходами производства и потребления	Знает: порядок эксплуатации и ремонта оборудования в области обращения с отходами производства и потребления
	Умеет: эксплуатировать оборудование в области обращения с отходами производства и потребления
	Владеет: навыками ремонта оборудования в области обращения с отходами производства и потребления
ИД2 _{ПКв-2} – Разрабатывает перспективные, текущие и оперативные планы работ по проведению технического обслуживания, текущего и капитального ремонта оборудования очистных сооружений водоотведения	Знает: методы разработки перспективных, текущих и оперативных планов работ по проведению технического обслуживания, текущего и капитального ремонта оборудования очистных сооружений водоотведения
	Умеет: выполнять перспективные, текущие и оперативные планы по проведению технического обслуживания, текущего и капитального ремонта оборудования
	Владеет: навыками применения программных продуктов для разработки перспективных, текущих и оперативных планов по проведению технического обслуживания, текущего и капитального ремонта оборудования
ИД1 _{ПКв-3} – Выявляет причины возник-	Знает: основные причины возникновения нарушений в технологическом

новения нарушений в технологическом процессе очистки сточных вод, анализирует эффективность применяемых технологий	процессе очистки сточных вод
	Умеет: устранять нарушения в технологическом процессе очистки сточных вод и анализировать эффективность применяемых технологий Владеет: навыками документирования причин возникновения нарушений в технологическом процессе очистки сточных вод
ИД1 _{ПКв-4} – Анализирует эффективность применяемых средств технологических процессов, в том числе средств автоматизации	Знает: методологию проведения анализа эффективности применяемых средств технологических процессов
	Умеет: применять современные САПР для проектирования технологических процессов
	Владеет: навыками использования САПР для разработки схем технологических процессов
ИД2 _{ПКв-5} – Использует системы автоматизированного проектирования и программного обеспечения, информационные технологии для проектирования технологических линий в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	Знает: хотя бы одну САПР подходящую для проектирования технологических линий в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
	Умеет: пользоваться хотя бы одной САПР для проектирования технологических линий в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
	Владеет: навыками проектирования технологических линий в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии с помощью САПР
ИД2 _{ПКв-8} – Осуществляет проектирование отдельных стадий ОКР в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	Знает: стадии ОКР
	Умеет: использовать САПР для проектирования отдельных стадий ОКР
	Владеет: навыками проектирования рабочей документации на стадии ОКР

2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

6 семестр:

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/ процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Основы работы в прикладных программах	ПКв-1 ПКв-2 ПКв-3 ПКв-4 ПКв-5 ПКв-8	<i>Банк тестовых заданий</i>	6-137 ... 6-142	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Лабораторные работы (собеседование) (вопросы к защите лабораторных работ)</i>	6-38 ... 6-55	Контроль преподавателем
			<i>РГР</i>	6-36	Защита РГР
			<i>Собеседование (вопросы к зачету)</i>	6-1 ... 6-11	Контроль преподавателем
2	Применение прикладных программ в инженерных расчетах ХТП		<i>Банк тестовых заданий</i>	6-143 ... 6-153	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Кейс- задание</i>	6-164 ... 6-170	Проверка преподавателем
			<i>Лабораторные работы (собеседование) (вопросы к защите лабораторных работ)</i>	6-56 ... 6-80	Контроль преподавателем
			<i>РГР</i>	6-37	Защита РГР
			<i>Собеседование (вопросы к зачету)</i>	6-12 ... 6-25	Контроль преподавателем
3	Математические методы планирования эксперимента		<i>Банк тестовых заданий</i>	6-154 ... 6-163	Бланочное или компьютерное тестирование
			<i>Кейс- задание</i>	6-171 ... 6-183	Проверка преподавателем
			<i>Лабораторные работы (собеседование) (вопросы к за-</i>	6-81 ... 6-122	Контроль преподавателем

			<i>щите лабораторных работ)</i>		
			<i>Собеседование (вопросы к зачету)</i>	6-26 ... 6-35	Контроль преподавателем

7 семестр:

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Применение электронных таблиц для сбора информации, составления перспективных, текущих и оперативных планов работ по проведению технического обслуживания, текущего и капитального ремонта оборудования очистных сооружений водоотведения. Применение электронных таблиц для анализа эффективности применяемых средств технологических процессов.		<i>Банк тестовых заданий</i>	7-163... 7-172	Контроль преподавателем
			<i>Собеседование (вопросы к зачету)</i>	7-1... 7-30	Контроль преподавателем
			<i>Лабораторные работы - задания - собеседование, вопросы к защите лабораторных работ</i>	7-53...7-72 7-78 ... 7-96	Защита лабораторных работ
2	Системы автоматизированного проектирования и программного обеспечения, информационные технологии для проектирования технологических линий в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	ПКв-1 ПКв-2 ПКв-3 ПКв-4 ПКв-5 ПКв-8	<i>Банк тестовых заданий</i>	7-173 ... 7-176	Контроль преподавателем
			<i>Собеседование (вопросы к зачету)</i>	7-31... 7-41	Контроль преподавателем
			<i>Лабораторные работы - задания - собеседование, вопросы к защите лабораторных работ</i>	7-73 ... 7-74 7-97 ... 7-105	Защита лабораторных работ
3	Моделирование твердотельных моделей и поверхностей. Инженерный анализ		<i>Банк тестовых заданий</i>	7-177 ... 7-180	Контроль преподавателем
			<i>Собеседование (вопросы к зачету)</i>	7-42 ... 7-48	Контроль преподавателем
			<i>Лабораторные работы - задания - собеседование, вопросы к защите лабораторных работ</i>	7-75 ... 7-76 7-106 ... 7-120	Защита лабораторных работ
			<i>Кейс-задание</i>	7-187 ... 7-201	Проверка преподавателем
44	Кинематические		<i>Банк тестовых заданий</i>	7-183 ... 7-186	Контроль препода-

элементы в оборудовании ХТС. Моделирование листовых компонентов оборудования.				вателем
		<i>Собеседование (вопросы к зачету)</i>	7-48 ... 7-52	Контроль преподавателем
		<i>Лабораторные работы - задания - собеседование, вопросы к защите лабораторных работ</i>	7-77 7-121 ... 7-129	Защита лабораторных работ

8 семестр:

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции	Оценочные средства		Технология оценки (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Этапы разработки и создания новой техники, их информационное обеспечение	ПКв-1 ПКв-2 ПКв-3 ПКв-4 ПКв-5 ПКв-8	<i>Банк тестовых заданий</i>	8-155 ... 8-160	Компьютерное тестирование
			<i>Собеседование (вопросы к экзамену)</i>	8-1 ... 8-9	Контроль преподавателем
			<i>Лабораторные работы - задания - собеседование, вопросы к защите лабораторных работ</i>	8-28 ... 8-31 8-60 ... 8-80	Защита лабораторных работ
2	Опытно-конструкторские работы		<i>Банк тестовых заданий</i>	8-161 ... 8-177	Компьютерное тестирование
			<i>Собеседование (вопросы к экзамену)</i>	8-10 ... 8-20	Контроль преподавателем
			<i>Лабораторные работы - задания - собеседование, вопросы к защите лабораторных работ</i>	8-32 ... 8-58 8-81 ... 8-154	Защита лабораторных работ
3	Обработка и представление информации о химико-технологической системе или ее элементах		<i>Банк тестовых заданий</i>	8-178 ... 8-183	Компьютерное тестирование
			<i>Собеседование (вопросы к экзамену)</i>	8-21 ... 8-27	Контроль преподавателем
			<i>Лабораторные работы - задания - собеседование, вопросы к защите лабораторных работ</i>	8-59 8-155 ... 8-164	Защита лабораторных работ
			<i>Кейс-задание</i>	8-184 ... 8-187	Проверка преподавателем

3 Оценочные средства для промежуточной аттестации

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования (*или письменного ответа, выполнения лабораторной работы*) и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета, экзамена).

Каждый вариант теста включает 20 контрольных заданий, из них:

- 8 контрольных задания на проверку знаний;
- 8 контрольных заданий на проверку умений;
- 4 контрольных заданий на проверку навыков

3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

3.1.1 Вопросы к зачету

ПКв-1 способен осуществлять проектирование и организацию инфраструктуры в сфере обезвреживания и переработки отходов производства и потребления

ПКв-2 способен осуществлять техническое обслуживание, ремонт и эксплуатацию оборудования химических, нефтехимических и биотехнологических процессов

ПКв-3 способен осуществлять деятельность по проектированию и эксплуатации очистных сооружений водоотведения

ПКв-4 способен участвовать в совершенствовании технологических процессов и разработке нового оборудования в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

ПКв-5 способен проектировать отдельные стадии технологических процессов и отдельные узлы (аппараты) с использованием современных информационных технологий в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

ПКв-8 способен к анализу и проектированию отдельных стадий ОКР в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

6 семестр:

№ задания	Текст вопроса
6-1.	Понятие инженерного проектирования. Стадии проектирования.
6-2.	Структура процесса проектирования. Методы проектирования. Участники проектных работ.
6-3.	Понятие и классификация САПР. Структура САПР. Функции и проектные процедуры, реализуемые в САПР.
6-4.	Отечественные системы MCAD: КОМПАС-3D, ADEM, T-Flex.
6-5.	Понятие и основные задачи компьютерной графики. Области применения компьютерной графики.
6-6.	Растровая и векторная графика. Форматы графических файлов.
6-7.	Назначение системы Mathcad?
6-8.	Структура окна приложения Mathcad и его элементы?
6-9.	Отображение и состав панели математических инструментов?
6-10.	Состав и назначение пунктов главного меню Mathcad?
6-11.	Создание и особенности работы в формульной области?
6-12.	Создание матриц и основные операции с ними?
6-13.	Расскажите о способах символьных вычислений в MathCAD.
6-14.	Как осуществляется разложение выражения на множители в MathCAD?

6-15.	Как упростить выражение в MathCAD?
6-16.	Назовите способы выполнения символьных операций в Mathcad.
6-17.	Перечислите особенности подготовки и выполнения символьных преобразований.
6-18.	Перечислите символьные операции с выделенными выражениями.
6-19.	Перечислите символьные операции с выделенными переменными..
6-20.	Перечислите символьные операции преобразования.
6-21.	Каким образом можно вычислить предел в Mathcad?
6-22.	Что такое вычислительный блок и какова его структура?
6-23.	Какой знак равенства используется в блоке решения?
6-24.	Какой комбинацией клавиш вставляется в документ?
6-25.	Как построить графики: поверхности; полярный; декартовый?
6-26.	Как построить несколько графиков в одной системе координат?
6-27.	Как изменить масштаб графика?
6-28.	Как определить координату точки на графике?
6-29.	Как построить гистограмму?
6-30.	Какие функции используются для построения трехмерных графиков?
6-31.	Как создать анимацию в Mathcad?
6-32.	Какое расширение имеют сохраненные файлы анимаций?
6-33.	Какое ограничение имеет функция root?
6-34.	Каким образом можно установить корни уравнения?
6-35.	Исходя из чего выбирается интервал для поиска корня?

7 семестр:

№ задания	Текст вопроса
7-1	Что такое электронная таблица и каково ее назначение?
7-2	Как обозначаются столбцы и строки в <i>MS EXCEL</i> ?
7-3	Как изменить ширину столбца (высоту строки)?
7-4	С какими типами данных работает <i>MS EXCEL</i> ?
7-5	Какое расширение имеет файл книги электронной таблицы?
7-6	Из чего состоит рабочая книга?
7-7	Как ввести данные в ячейку? Как отредактировать данные в ячейке?
7-8	Каково назначение формул в <i>MS EXCEL</i> ? Что может входить в формулу?
7-9	Что отображается в ячейке после введения в нее формулы? Как увидеть формулу?
7-10	Что такое абсолютный и относительный адрес ячейки, входящей в формулу?

7-11	Как отобразить числа с символом денежной единицы, процента?
7-12	Какие способы автозаполнения таблицы вы знаете?
7-13	Как выполняется копирование формулы, распространение на соседние ячейки (автозаполнение)
7-14	формулы?
7-15	Как разграничить таблицу?
7-16	Как задать цвет ячейкам и цвет текста?
7-17	Как защитить ячейки от изменений в них?
7-18	В чем суть автоматического перерасчета в <i>MS EXCEL</i> ?
7-19	Что происходит во время копирования формул в <i>MS EXCEL</i> ?
7-20	Что такое диапазон ячеек?
7-21	Как выделить смежные и несмежные диапазоны ячеек?
7-22	Как добавить в таблицу строки (столбцы)?
7-23	Как удалить ненужные строки (столбцы)?
7-24	Каково назначение примечаний и как их вставлять (и удалять) в таблицу?
7-25	Какие действия можно производить с рабочими листами? Каким образом?
7-26	Как пользоваться командой <i>Автофильтр</i> ?
7-27	Какие категории стандартных функций вы знаете?
7-28	Основные элементы интерфейса «Компас-3D».
7-29	Базовые приемы работы в среде «Компас-3D».
7-30	Ввод технологических обозначений в среде «Компас-3D».
7-31	Локальные привязки. Точное черчение в среде «Компас-3D».
7-32	Глобальные привязки.
7-33	Способы выделения объектов в среде «Компас-3D».
7-34	Редактирование объектов в среде «Компас-3D».
7-35	Использование слоев в среде «Компас-3D».
7-36	Стиль отрисовки чертежных объектов. Изменение стиля нескольких объектов.
7-37	Ввод размеров в среде «Компас-3D».
7-38	Особенности создания чертежа типовой детали «Шаблон».
7-39	Особенности создания чертежа типовой детали «Пластина».
7-40	Особенности создания чертежа типовой детали «Вал».
7-41	Особенности создания чертежа типовой детали «Зубчатое колесо».
7-42	Использование конструкторской библиотеки «Компас-3D».
7-43	Использование прикладной библиотеки «Компас-3D».
7-44	Построение чертежей резьбовых соединений с использованием библиотек «Компас- 3D».
7-45	Особенности создания сборочных чертежей и чертежей детализовок.
7-46	Создание спецификации в ручном режиме.
7-47	Создание спецификации в полуавтоматическом режиме.
7-48	Параметризация в среде «Компас-3D». Создание параметрических чертежей.
7-49	Расчет и построение в среде «Компас-3D». Создание чертежей и трехмерных моделей шестерен с использованием «Компас-Shaft 2D».
7-50	Трехмерное моделирование в среде «Компас-3D». Построение трехмерных моделей деталей – тел вращения.
7-51	Трехмерное моделирование в среде «Компас-3D». Построение трехмерных моделей деталей, не являющихся телами вращения.
7-52	Трехмерное моделирование в среде «Компас-3D». Создание ассоциативных чертежей на основе трехмерных моделей.

3.1.2. Вопросы к экзамену

8 семестр:

ПКв-1 способен осуществлять проектирование и организацию инфраструктуры в сфере обезвреживания и переработки отходов производства и потребления

ПКв-2 способен осуществлять техническое обслуживание, ремонт и эксплуатацию оборудования химических, нефтехимических и биотехнологических процессов

ПКв-3 способен осуществлять деятельность по проектированию и эксплуатации очистных сооружений водоотведения

ПКв-4 способен участвовать в совершенствовании технологических процессов и разработке нового оборудования в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

ПКв-5 способен проектировать отдельные стадии технологических процессов и отдельные узлы (аппараты) с использованием современных информационных технологий в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

ПКв-8 способен к анализу и проектированию отдельных стадий ОКР в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

№ задания	Текст вопроса
8-1.	Перечислить этапы развития нового производства, их краткая характеристика.
8-2.	Перечислить и охарактеризовать задачи проектирования объектов химико-технологических систем.
8-3.	Участники проекта, их функции.
8-4.	Разделы технико-экономического обоснования.
8-5.	Информационное обеспечение задания на проектирование.
8-6.	Этапы жизненного цикла изделия.
8-7.	Техническое задание на научно-исследовательские работы (НИР) и их проведение.
8-8.	Порядок выполнения и эффективность опытно-конструкторских работ (ОКР).
8-9.	Инструменты проведения ОКР.
8-10.	Виды геометрических представлений, их назначение.
8-11.	Цели и задачи использования твердотельного моделирования для решения задач химической промышленности.
8-12.	Основные принципы работы в T-flex при разработке оригинальных изделий.
8-13.	Виды и комплектность библиотек стандартных изделий в T-flex.
8-14.	Принципы функционального проектирования.
8-15.	Элементы электронного документооборота.
8-16.	Документирование сборок.
8-17.	Презентационные виды.
8-18.	Симуляция работы сборок.
8-19.	Анализ пересечений. Алгоритм работы
8-20.	Анализ контактов. Алгоритм работы
8-21.	Привести примеры узкоспециализированного программного обеспечения для проектирования и представления технологических систем предприятий химической промышленности.
8-22.	Привести примеры пакетов программ для обработки, хранения и представления результатов исследований.
8-23.	Программы для представления (презентации) проектов.
8-24.	Назначение и возможности программы Microsoft PowerPoint.
8-25.	Возможные форматы текстовой, фото-, аудио-, видео- информации в PowerPoint.
8-26.	Назначение и принципы создания анимации в PowerPoint.
8-27.	Назначение и принципы работы с триггерами в PowerPoint.

3.2. РГР

ПКв-5 способен проектировать отдельные стадии технологических процессов и отдельные узлы (аппараты) с использованием современных информационных технологий в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
6 семестр:

Тематика расчетно-графической работы:

6-36. Расчет константы скорости химической реакции, по известным данным эксперимента, с использованием приложения MathCad.

Тематика расчетно-графической работы:

6-37. Расчет теплофизических параметров реактора идеального смешения с использованием приложения MathCAD.

3.3. Лабораторные работы

ПКв-1 способен осуществлять проектирование и организацию инфраструктуры в сфере обезвреживания и переработки отходов производства и потребления

ПКв-2 способен осуществлять техническое обслуживание, ремонт и эксплуатацию оборудования химических, нефтехимических и биотехнологических процессов

ПКв-3 способен осуществлять деятельность по проектированию и эксплуатации очистных сооружений водоотведения

ПКв-4 способен участвовать в совершенствовании технологических процессов и разработке нового оборудования в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

ПКв-5 способен проектировать отдельные стадии технологических процессов и отдельные узлы (аппараты) с использованием современных информационных технологий в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

ПКв-8 способен к анализу и проектированию отдельных стадий ОКР в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

6 семестр:

№ задания	Список работ
6-38.	Основы работы в программной системе mathcad.
6-39.	Построение графиков
6-40.	Векторы и матрицы
6-41.	Решение уравнений различными методами
6-42.	Символьные операции
6-43.	Интерполяция и приближение функций
6-44.	Аппроксимация и обработка результатов эксперимента в mathcad
6-45.	Решение систем линейных уравнений приближенными методами
6-46.	Расчет реактора для проведения процесса утилизации соапстока
6-47.	Идентификация кинетики экспериментального процесса омыления соапстока
6-48.	Идентификация кинетики экспериментального процесса раскисления соапстока
6-49.	Идентификация кинетики экспериментального процесса синтеза карбоксилатов металлов переменной валентности
6-50.	Оценка воспроизводимости результатов проведения экспериментов
6-51.	Применение полнофакторного эксперимента при проведении исследований

7 семестр:

№ задания	Работа 1
	Выполнить технологический, конструктивный и тепловой расчеты кожухотрубчатого теплообменного аппарата или ректификационной колонны в Excel.
7-53.	Кожухотрубчатый теплообменный аппарат. Начальная и конечная температура дымовых газов 500 и 150 °С соответственно, массовый расход газов 3,5, кг/с. Начальная и конечная температуры нагреваемой воды соответственно равны 17 и 47 °С. Материал теплообменника Ст 3.
7-54.	Кожухотрубчатый теплообменный аппарат. Начальная и конечная температура дымовых газов 450 и 130 °С соответственно, массовый расход газов 3,6, кг/с. Начальная и конечная температуры нагреваемой воды соответственно равны 18 и 48 °С. Материал теплообменника Ст 3.
7-55.	Кожухотрубчатый теплообменный аппарат. Начальная и конечная температура дымовых газов 550 и 150 °С соответственно, массовый расход газов 3,7, кг/с. Начальная и конечная температуры нагреваемой воды соответственно равны 19 и 49 °С. Материал теплообменника Ст 3.
7-56.	Кожухотрубчатый теплообменный аппарат. Начальная и конечная температура дымовых газов 300 и 100 °С соответственно, массовый расход газов 3,8, кг/с. Начальная и конечная температуры нагреваемой воды соответственно равны 20 и 50 °С. Материал теплообменника Ст 3.
7-57.	Кожухотрубчатый теплообменный аппарат. Начальная и конечная температура дымовых газов 560 и 160 °С соответственно, массовый расход газов 3,9, кг/с. Начальная и конечная температуры нагреваемой воды соответственно равны 21 и 51 °С. Материал

	теплообменника Ст 3.
7-58.	Кожухотрубчатый теплообменный аппарат. Начальная и конечная температура дымовых газов 350 и 100 °С соответственно, массовый расход газов 4,0, кг/с. Начальная и конечная температуры нагреваемой воды соответственно равны 22 и 52 °С. Материал теплообменника Ст 3.
7-59.	Кожухотрубчатый теплообменный аппарат. Начальная и конечная температура дымовых газов 360 и 110 °С соответственно, массовый расход газов 4,1, кг/с. Начальная и конечная температуры нагреваемой воды соответственно равны 23 и 53 °С. Материал теплообменника Ст 3.
7-60.	Кожухотрубчатый теплообменный аппарат. Начальная и конечная температура дымовых газов 480 и 120 °С соответственно, массовый расход газов 4,2, кг/с. Начальная и конечная температуры нагреваемой воды соответственно равны 24 и 54 °С. Материал теплообменника Ст 3.
7-61.	Кожухотрубчатый теплообменный аппарат. Начальная и конечная температура дымовых газов 520 и 150 °С соответственно, массовый расход газов 4,3, кг/с. Начальная и конечная температуры нагреваемой воды соответственно равны 25 и 55 °С. Материал теплообменника Ст 3.
7-62.	Кожухотрубчатый теплообменный аппарат. Начальная и конечная температура дымовых газов 420 и 120 °С соответственно, массовый расход газов 4,4, кг/с. Начальная и конечная температуры нагреваемой воды соответственно равны 20 и 50 °С. Материал теплообменника Ст 3.
7-63.	Ректификационная установка предназначена для разделения смеси гексан - четыреххлористый углерод. Производительность колонны по исходной смеси: 0,1, м/с. Массовая концентрация гексана в исходной смеси: 35, %; в дистилляте: 99,5, %; в кубовом остатке: 2, %. Диапазон температур 50-80 °С.
7-64.	Ректификационная установка предназначена для разделения смеси четыреххлористый углерод - бензол. Производительность колонны по исходной смеси: 0,2, м/с. Массовая концентрация четыреххлористого углерода в исходной смеси: 40, %; в дистилляте: 99,0, %; в кубовом остатке: 1, %. Диапазон температур 60-85 °С.
7-65.	Ректификационная установка предназначена для разделения смеси бензол - толуол. Производительность колонны по исходной смеси: 0,3, м/с. Массовая концентрация бензола в исходной смеси: 45, %; в дистилляте: 99,5, %; в кубовом остатке: 1,5, %. Диапазон температур 80-110 °С.
7-66.	Ректификационная установка предназначена для разделения смеси анилин - крезол. Производительность колонны по исходной смеси: 0,5, м/с. Массовая концентрация анилина в исходной смеси: 50, %; в дистилляте: 99,0, %; в кубовом остатке: 3, %. Диапазон температур 170-200 °С.
7-67.	Ректификационная установка предназначена для разделения смеси гексан - четыреххлористый углерод. Производительность колонны по исходной смеси: 0,5 м/с. Массовая концентрация гексана в исходной смеси: 30, %; в дистилляте: 99,5, %; в кубовом остатке: 2, %. Диапазон температур 50-80 °С.
7-68.	Ректификационная установка предназначена для разделения смеси четыреххлористый углерод - бензол. Производительность колонны по исходной смеси: 0,1, м/с. Массовая концентрация четыреххлористого углерода в исходной смеси: 35, %; в дистилляте: 99,0, %; в кубовом остатке: 1, %. Диапазон температур 60-85 °С.
7-69.	Ректификационная установка предназначена для разделения смеси бензол - толуол. Производительность колонны по исходной смеси: 0,2, м/с. Массовая концентрация бензола в исходной смеси: 40, %; в дистилляте: 99,5, %; в кубовом остатке: 1,5, %. Диапазон температур 80-110 °С.
7-70.	Ректификационная установка предназначена для разделения смеси анилин - крезол. Производительность колонны по исходной смеси: 0,3, м/с. Массовая концентрация анилина в исходной смеси: 45, %; в дистилляте: 99,0, %; в кубовом остатке: 3, %. Диапазон температур 170-200 °С.
7-71.	Ректификационная установка предназначена для разделения смеси гексан - четыреххлористый углерод. Производительность колонны по исходной смеси: 0,5, м/с. Массовая концентрация гексана в исходной смеси: 30, %; в дистилляте: 99,5, %; в

	кубовом остатке: 2, %. Диапазон температур 50-80 °С.
7-72.	Ректификационная установка предназначена для разделения смеси четыреххлористый углерод - бензол. Производительность колонны по исходной смеси: 0,5, м/с. Массовая концентрация четыреххлористого углерода в исходной смеси: 30, %; в дистилляте: 99,0, %; в кубовом остатке: 1, %. Диапазон температур 60-85 °С.

№ задания **Работа 2**
По чертежу общего вида выполнить 3D-модели всех деталей теплообменного аппарата или ректификационной колонны. Используя конструктивные размеры, полученные в прошлой работе.

7-73

Таблица шпунтов

Изм. №	Исполнение	Кол-во	Длина, мм	Диаметр, мм
А	Вид шпунта	1	200	0,6
В	Вид шпунта	1	200	0,6
Г	Вид шпунта	1	200	0,6
Д	Вид шпунта	1	200	0,6
Е	Шпунты с анкерными	1	25	0,6

Техническая характеристика

Показатели	Технические требования	Нормативные показатели
Материал	Алюминевый	Титановый
Толщина	Толщина	Толщина
Среды	Вязкость	Вязкость
	Вязкость	Вязкость
	Температура, °С	Температура, °С
Модуль упругости, МПа	0,2	0,4
Линейное расширение, м/м	0,16	0,5
Плотность алюминия, м/м		49

Технические требования

- Аппарат должен соответствовать требованиям ГОСТ 15150-79.
- При изготовлении, монтаже и эксплуатации должны выполняться требования:
 - ГОСТ 12 2 002-78 «Обработка алюминия. Общие требования к качеству»;
 - ГОСТ 26-231-73. Сварки и аппараты сварки сварки.
- Материалы должны соответствовать с маркировкой:
 - сталь 12Х1Н2 ГОСТ 5612-73, стальная - ст 3 ГОСТ 105-79;
- Аппарат должен соответствовать требованиям:
 - толщина алюминия - 0,2 мм;
 - толщина стальной - 0,5 мм;
- Сварки должны соответствовать требованиям:
 - ГОСТ 25-01-87-77 «Сварки в алюминии»;
 - ГОСТ 15150-79 «Сварки в алюминии»;
- Сварки должны соответствовать требованиям:
 - ГОСТ 15150-79 «Сварки в алюминии»;
- Аппарат должен соответствовать требованиям:
 - ГОСТ 15150-79 «Сварки в алюминии»;
- Чертеж разработан на основании ГОСТ 15150-79.

Схема расположения шпунтов и стержней

№	Обозначение	Материал	Диаметр, мм	Длина, мм	Количество
1	Шпунты	сталь	0,6	200	1
2	Шпунты	сталь	0,6	200	1
3	Шпунты	сталь	0,6	200	1
4	Шпунты	сталь	0,6	200	1
5	Шпунты	сталь	0,6	200	1
6	Шпунты	сталь	0,6	200	1
7	Шпунты	сталь	0,6	200	1
8	Шпунты	сталь	0,6	200	1
9	Шпунты	сталь	0,6	200	1
10	Шпунты	сталь	0,6	200	1

00.00.000 80

Классификация: 7-4

7-74

Схема расположения штуцеров, шлангов, штырей

Таблица штуцеров

Обозначение	Количество	Материал	Диаметр, мм	Длина, мм
Г	1	Сталь	20	120
Д	1	Сталь	20	120
Е	1	Сталь	20	120
Ж	1	Сталь	20	120
З	1	Сталь	20	120
И	1	Сталь	20	120
К	2	Сталь	20	120
Л	2	Сталь	20	120
М	1	Сталь	20	120
Н	2	Сталь	20	120

Техническая характеристика

- Амортизатор для демонтажа ситы
- Плотность ситы: 1,5 г/см³
- Продолжительность: 1,2 ч/сут.
- Давление в камере: 0,1 МПа
- Температура среды: 120°C
- Ситы: 0,1 мм
- Число тарелок: 12

Технические требования

- При изготовлении, монтаже и эксплуатации аппаратов соблюдать требования:
- Материал тарелки: сталь, соответствующая требованиям ГОСТ 100-71
- Амортизатор: сталь, соответствующая требованиям ГОСТ 100-71
- Ситы: сталь, соответствующая требованиям ГОСТ 100-71
- Объемы тарелок: 100% из нержавеющей стали
- Дополнительные требования к материалу тарелок: сталь, соответствующая требованиям ГОСТ 100-71
- Объемы тарелок: 100% из нержавеющей стали
- Исполнитель: ООО "Техно-Инвест"

№ задачи	Работа 3
7-75	Выполнить сборку теплообменного аппарата.
7-76	Выполнить сборку ректификационной колонны.

№ задания	Работа 4
7-77	Проверить сборку теплообменного аппарата на наличие/отсутствие коллизий. Выполнить визуализацию модели. Перевести файл выполненной сборки в форматы pdf и jpg.

8 семестр:

Лабораторная работа №1. Для стадии ТЗ на ОКР составить эскизный проект на разработку реактора: 8-28. Трубчатого типа (возможное технологическое применение: крекинг бензинов, полимеризация этилена, алкилирование низших парафинов, гидролиз хлорбензола),

- 8-29. Колонного типа (возможное технологическое применение: окисление углеводов, нейтрализация аммиака, окисление п-ксилола, получение сульфата аммония, дегидрогенизация этилбензола, пиролиз бутана, окисление этилена, обжиг известняка, ионный обмен, газификация твердых топлив, обжиг пирита),
- 8-30. Реакционной камеры с перемешиванием (возможное технологическое применение: диазотирование, хлорирование производных этилена, сульфирование бензола, получение суперфосфата),
- 8-31. Печи (возможное технологическое применение: окисление руд, обжиг пирита, разложение карбида кальция водой в ацетилен, парциальное окисление углеводов в олефин и диолефин).

Предусмотреть для каждого типа реактора только один гидродинамический режим движения реагентов.

Лабораторная работа №2.

№ задания	Работа 2.1 Выполнить модель фланца стального плоского приварного по ГОСТ 12820-80. Студент самостоятельно должен найти в контенте Интернета указанный ГОСТ и по чертежу, указанному в нем выполнить фланец по размерам. Все размеры фланца зависят от того, какой у фланца внутренний диаметр.
8-32.	Внутренний диаметр фланца 19
8-33.	Внутренний диаметр фланца 26
8-34.	Внутренний диаметр фланца 33
8-35.	Внутренний диаметр фланца 39
8-36.	Внутренний диаметр фланца 46
8-37.	Внутренний диаметр фланца 59
8-38.	Внутренний диаметр фланца 78
8-39.	Внутренний диаметр фланца 91
8-40.	Внутренний диаметр фланца 110
8-41.	Внутренний диаметр фланца 135
8-42.	Внутренний диаметр фланца 161
8-43.	Внутренний диаметр фланца 222
8-44.	Внутренний диаметр фланца 273
8-45.	Внутренний диаметр фланца 325
8-46.	Внутренний диаметр фланца 377
8-47.	Внутренний диаметр фланца 426
8-48.	Внутренний диаметр фланца 530
8-49.	Внутренний диаметр фланца 630
№ задания	Работа 2.2 Выполнить модель огнеупорного горелочного блока и чертеж к нему, оформленный с соблюдением стандартов ГОСТ. Блоки для горелок ГНП-1 – ГНП-4 разъемные из двух кирпичей, для горелок ГНП-5 и ГНП-6 – из трех, для ГНП-7 и ГНП-8 – из четырех, для ГНП-9 – из восьми кирпичей. Все блоки имеют отверстия диаметром 45 мм для установки запальной горелки и устройства контроля пламени. Размеры горелки указаны в таблице 1. Назначить из библиотеки конструкционных материалов требуемый. Выбрать цветную текстуру для поверхностей модели. Средствами визуализации выполнить облет детали и получить видеопрезентацию.

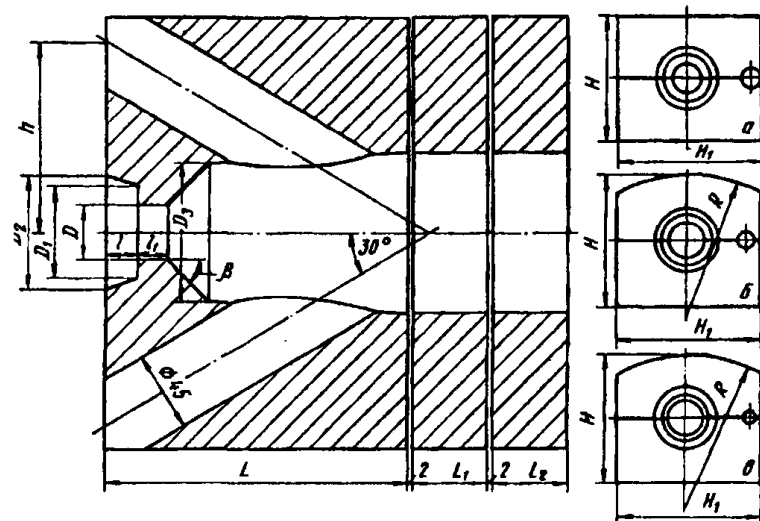


Таблица 1.

Конструктивные размеры (мм) огнеупорных горелочных блоков для горелок типа ГНП

Тип горелки	D	D_1	D_2	D_3	H	H_1	h	L	L_1	L_2	I	I_1	R	β , гр.	Число кирпичей в блоке	Объем блока, дм ³
ГНП-1	28	49	58	70	200	228	100	160	—	—	16	15	—	45	2	6,2
ГНП-2	36	64	78	90	200	228	100	205	—	—	26	15	—	45	2	7,6
ГНП-3	48	84	104	120	200	228	107	250	—	—	38	20	—	45	2	8,5
ГНП-4	58	94	120	145	200	228	120	300	—	—	49	20	—	45	2	9,0
ГНП-5	76	134	170	190	352	344	153	146	242	—	69	20	346	45	3	30,8
ГНП-6	94	134	170	235	352	344	153	159	229	—	69	20	346	45	3	26,7
ГНП-7	112	154	200	280	434	460	185	190	100	100	85	20	460	45	4	47,5
ГНП-8	130	174	230	320	434	460	206	177	140	140	102	20	460	60	4	48,0
ГНП-9	144	184	246	360	518	576	236	196	130	130	115	20	577	60	8	78,7

8-50.	ГНП-1
8-51.	ГНП-2
8-52.	ГНП-3
8-53.	ГНП-4
8-54.	ГНП-5
8-55.	ГНП-6
8-56.	ГНП-7
8-57.	ГНП-8
8-58.	ГНП-9

Лабораторная работа №3.

8-59. Подготовить презентацию на основе результатов лабораторных №1 и №2.

3.4. Собеседование (вопросы к защите лабораторных работ)

ПКв-1 способен осуществлять проектирование и организацию инфраструктуры в сфере обезвреживания и переработки отходов производства и потребления

ПКв-2 способен осуществлять техническое обслуживание, ремонт и эксплуатацию оборудования химических, нефтехимических и биотехнологических процессов

ПКв-3 способен осуществлять деятельность по проектированию и эксплуатации очистных сооружений водоотведения

ПКв-4 способен участвовать в совершенствовании технологических процессов и разработке нового оборудования в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

ПКв-5 способен проектировать отдельные стадии технологических процессов и отдельные узлы (аппараты) с использованием современных информационных технологий в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

ПКв-8 способен к анализу и проектированию отдельных стадий ОКР в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

6-семестр:

6-38.	Дайте определение физической величины.
6-39.	Перечислите основные типы физических величин.
6-40.	Дайте характеристику каждому типу.
6-41.	Перечислите методы измерений. Дайте характеристику каждому методу.
6-42.	Что называют погрешностью измерений?
6-43.	Классификация погрешностей по форме количественного выражения.
6-44.	Классификация погрешностей по характеру их поведения во времени.
6-45.	Классификация погрешностей по причине возникновения.
6-46.	Математическая модель результата измерения.
6-47.	Математическая модель погрешности измерения.
6-48.	Особенности аддитивной и мультипликативной составляющих погрешности измерения.
6-49.	Как правильно должен быть представлен результат измерений?
6-50.	Сформулируйте правила округления числовых значений результата измерения.
6-51.	Система планово-предупредительного ремонта
6-52.	Техническая диагностика и узловой ремонт
6-53.	Модернизация оборудования
6-54.	Межремонтное обслуживание оборудования
6-55.	Смазка оборудования
6-56.	Изнашивание деталей технологического оборудования
6-57.	Подготовка машины к ремонту
6-58.	Дефектация деталей
6-59.	Измерительные и поверочные инструменты
6-60.	Контроль погрешности формы и расположения
6-61.	Проверка и испытание машины после ремонта
6-62.	Дайте определение эксперимента.

6-63.	Какие вопросы решает планирование эксперимента?
6-64.	Классификация экспериментов.
6-65.	Дайте определение математической модели объекта исследования.
6-66.	Что называют факторами, областью определения факторов?
6-67.	Что называют функцией отклика и поверхностью отклика?
6-68.	Виды математических моделей.
6-69.	Перечислите этапы проведения экспериментальных исследований.
6-70.	Перечислите основные задачи эксперимента.
6-71.	Дайте определение параметра оптимизации.
6-72.	Перечислите требования, предъявляемые к параметру оптимизации.
6-73.	Что называют обобщенным параметром оптимизации?
6-74.	Назначение шкалы желательности.
6-75.	Изобразите кривую желательности.
6-76.	Требования, предъявляемые к факторам.
6-77.	Что называют уровнями факторов и интервалом варьирования факторов?
6-78.	Какие ограничения необходимо учитывать при выборе интервала варьирования?
6-79.	Как зависит количество опытов в эксперименте от числа уровней факторов?
6-80.	Дайте определение факторного пространства.
6-81.	Задачи, решаемые в дисперсионном анализе.
6-82.	Дайте характеристику межгрупповой и внутригрупповой дисперсии.
6-83.	Чем обусловлена вариация групповых средних вокруг общего среднего?
6-84.	Какая параметрическая гипотеза принимается в качестве нулевой при дисперсионном анализе? Порядок проверки этой гипотезы.

6-85.	Что называют дисперсионным отношением?
6-86.	Какое вероятностное распределение применяют для проверки гипотезы в дисперсионном анализе? Перечислите его числовые характеристики.
6-87.	Дайте определение статистической и функциональной связи.
6-88.	Что называют корреляционной связью?
6-89.	Перечислите причины возникновения корреляционной связи между признаками.
6-90.	Какие задачи решает корреляционно-регрессионный анализ?
6-91.	В чем заключается суть метода наименьших квадратов?
6-92.	Практическое значение парной линейной корреляции.
6-93.	Что называют уравнением регрессии?
6-94.	Дайте определение коэффициента корреляции.
6-95.	Перечислите основные этапы изучения корреляционной зависимости. Какие задачи решаются на каждом этапе?
6-96.	Как зависит число опытов от вида принимаемой математической модели?
6-97.	Чем можно объяснить широкое распространение полиномиальных моделей?
6-98.	Дайте определение полного факторного эксперимента.
6-99.	Что характеризуют β -коэффициенты?
6-100.	Перечислите этапы планирования и реализации полного факторного эксперимента.
6-101.	Что называют кодированием факторов? Зачем его проводят?
6-102.	Геометрическое представление планов типа k^2 .
6-103.	Как происходит формирования матрицы планирования экспериментов?
6-104.	Свойства матрицы планирования полного факторного эксперимента.
6-105.	Что называют рандомизацией опытов? Зачем ее проводят?

6-106.	Какие опыты называют параллельными?
6-107.	Как и для чего проводится проверка однородности дисперсии параллельных опытов?
6-108.	Что означает понятие воспроизводимости эксперимента?
6-109.	Как оценить ошибку эксперимента?
6-110.	Какой метод применяется при расчете коэффициентов уравнения регрессии? Запишите формулу расчета b-коэффициентов.
6-111.	Что называют взаимодействием факторов и как оно учитывается при планировании полного факторного эксперимента?
6-112.	Что называют взаимодействием первого, второго, третьего и т.д. порядка?
6-113.	Как определяется число возможных взаимодействий факторов?
6-114.	Способы проверки значимости b-коэффициентов.
6-115.	Чем может быть обусловлена незначимость коэффициентов уравнения регрессии?
6-116.	Как и для чего проводится проверка адекватности уравнения регрессии?
6-117.	Что называют дробным факторным экспериментом?
6-118.	Дайте определение дробной реплики полного факторного эксперимента.
6-119.	Порядок планирования дробного факторного эксперимента.
6-120.	Какие планы называют насыщенными?
6-121.	Явление смешивания оценок -коэффициентов в дробном факторном эксперименте.
6-122.	Что называют генерирующим соотношением и определяющим контрастом?

7 семестр:

№ задания	Текст вопроса
7-78.	Приведите примеры математических функций.
7-79.	Как заполнить столбец числами, образующими арифметическую прогрессию?
7-80.	Каково назначение кнопки Автосумма?
7-81.	Как выполнить сортировку данных в MS EXCEL?
7-82.	Что такое фильтрация данных?
7-83.	Как выполняется консолидация данных?
7-84.	Как вычисляются промежуточные итоги?
7-85.	Каково назначение диаграмм? Что такое легенда, категория, ряд данных?

7-86.	Какие типы диаграмм вы знаете?
7-87.	Какие элементы (области) диаграммы вы знаете?
7-88.	Как построить диаграмму?
7-89.	Каково назначение Мастера диаграмм?
7-90.	Как редактировать диаграмму?
7-91.	Как добавить (удалить) из диаграммы ряды данных (категорию)?
7-92.	Какие действия с графическими объектами можно производить в MS EXCEL?
7-93.	Какие средства рисования в MS EXCEL вы знаете?
7-94.	Как сгруппировать (разгруппировать) несколько графических объектов в один (разбить на составляющие)?
7-95.	Как изменить цвет, толщину, заливку графического объекта? Какие еще изменения можно производить с ними?
7-96.	Что можно добавлять в MS EXCEL с помощью Microsoft Equation?
7-97.	Назначение САПР Компас 3D .
7-98.	Что включает в себя программная среда САПР Компас 3D?
7-99.	Какие типы файлов можно создавать в программе Компас 3D?
7-100.	Что такое ЕСКД? Для чего нужна ЕСКД?
7-101.	Как запускается программа КОМПАС 3D?
7-102.	Как можно получить текущую справочную информацию о программе КОМПАС 3D?
7-103.	Какие новые документы можно создавать в Компас 3D?
7-104.	Количество локальных систем координат, допустимое в Компас 3D?
7-105.	Что делать, если вы хотите узнать больше о командах или любом объекте системы КОМПАС-3D?
7-106.	Где находится начало абсолютной системы координат чертежа?
7-107.	Где находится начало абсолютной системы координат фрагмента?
7-108.	Где находится начало абсолютной системы координат детали?
7-109.	Укажите как можно задать параметры формата в программе Компас 3D?
7-110.	Ориентация листа чертежа. Какой она бывает и как задается в программе Компас 3D?
7-111.	Где помещают основную надпись на чертеже?
7-112.	Какие основные сведения указывают в основной надписи производственного чертежа?
7-113.	С помощью каких команд можно заполнить основную надпись чертежа?
7-114.	Какие команды для ввода правильного многоугольника Вы знаете?
7-115.	Назовите параметры для ввода правильного многоугольника.
7-116.	Зачем нужны точные построения?
7-117.	На чем основан метод точных привязок?
7-118.	В чем разница между локальными и глобальными привязками?
7-119.	Какие параметры имеет команда Скругление?
7-120.	По какой команде на панели Редактирования можно удалить лишние элементы на чертеже?
7-121.	Назовите основные элементы интерфейса системы трехмерного (3D) твердотельного моделирования их назначение.
7-122.	Как расположены оси изометрической проекции?
7-123.	Как откладывают размеры при построении изометрической проекции предмета по осям X, Y, Z?
7-124.	Что такое правильные многогранники?
7-125.	Дайте определение тел вращения: цилиндра, конуса, шара.

8 семестр:

- 8-60. Перечислить этапы развития нового производства.
- 8-61. В чем заключается главная задача проектного исследования?
- 8-62. В чем заключается задача нового строительства производства?
- 8-63. В чем заключается задача расширения производства?
- 8-64. В чем заключается задача реконструкции производства?
- 8-65. В чем заключается задача модернизации производства?
- 8-66. Перечислить основные юридические стороны, принимающие участие в разработке проекта.
- 8-67. Кто выступает в качестве заказчика проекта?
- 8-68. Головной исполнитель проекта – это...
- 8-69. Главный инженер проекта – это...
- 8-70. В чем заключаются пуско-наладочные работы?
- 8-71. Основные разделы, которые входят в технико-экономическое обоснование.
- 8-72. Задание на проектирование предприятий, зданий и сооружений содержит пункты ...
- 8-73. Какие прогрессивные решения должны обеспечивать при проектировании проектные организации?

- 8-74. Состав рабочего проекта.
- 8-75. Состав технического задания.
- 8-76. Что такое техническое предложение?
- 8-77. Что такое эскизный проект?
- 8-78. Что такое технический проект?
- 8-79. Какие информационные технологии могут применяться для проектирования промышленных объектов?
- 8-80. Перечислить некоторые системы автоматизированного проектирования российских и зарубежных разработчиков.
- 8-81. Где расположено *Меню приложения*?
- 8-82. Как настроить Панель быстрого доступа?
- 8-83. Как расширить рабочее пространство?
- 8-84. Где расположен *Инфоцентр T-flex*?
- 8-85. Как выполнить настройку функционала T-flex?
- 8-86. Где расположена *Панель навигации*?
- 8-87. Где расположено *Дерево построений*?
- 8-88. Как выполнить настройку *Объектных привязок*?
- 8-89. Если в одном сеансе T-flex открыто несколько чертежей, как переходить между ними?
- 8-90. С какими форматами работает T-flex?
- 8-91. Принципы построения чертежа T-flex.
- 8-92. Как осуществить выбор объектов для их редактирования?
- 8-93. Как изменить размеры объекта?
- 8-94. Как выполнить зеркальное отображение предмета?
- 8-95. Какие массивы копий объекта можно создать в T-flex?
- 8-96. Как выполнить обрезку в режиме эскиза?
- 8-97. Когда исполняется команда удлинить в режиме эскиза?
- 8-98. Назовите единые принципы работы команд фаска и скругление?
- 8-99. Стили и стандарты чертежей T-flex.
- 8-100. Как установить активный проект?
- 8-101. Как создать эскизную геометрию детали?
- 8-102. Как выполнить выдавливание эскиза?
- 8-103. Как задать глубину выдавливания?
- 8-104. Как сменить направление выдавливания?
- 8-105. Как выполнить симметричное выдавливание?
- 8-106. Как выполнить ассиметричное выдавливание?
- 8-107. Как выполнить модель образованную вращением?
- 8-108. Можно использовать геометрию модели для создания новых элементов?
- 8-109. Как задать новую рабочую плоскость со смещением относительно имеющейся?
- 8-110. Как создать сборку?
- 8-111. Как выполняется вставка вхождений?
- 8-112. Какие виды зависимостей можно наложить на сборку?
- 8-113. Как перейти к созданию ортогонального чертежа?
- 8-114. Для того, чтобы две линии или оси эллипсов лежали на одной прямой какая используется зависимость?
- 8-115. Чтобы динамически проверить, как примененные зависимости влияют на эскиз, можно щелкнуть и протаскать кривую. Как называется этот процесс?
- 8-116. В T-flex наличие или отсутствие в эскизе полного набора зависимостей обозначается путем отображения эскиза разными цветами. Чтобы это произошло какую зависимость надо применить по меньшей мере к одной кривой на эскизе?
- 8-117. Верно ли, что в окне редактирования «Редактирование размера» можно вводить только числовые значения?
- 8-118. Можно ли одновременно можно использовать несколько активных эскизов?
- 8-119. Какие существуют способы выполнения отверстий в модели детали?
- 8-120. Как показать на модели резьбу?

- 8-121. Если проектируемая деталь включает различные типы сопряжений, как их следует указывать?
- 8-122. Какую команду следует использовать для создания элемента путем перемещения эскизного контура вдоль плоской траектории?
- 8-123. Вслед за созданием элемента сечения некоторые контуры начинают переплетаться. Что нужно сделать для того, чтобы устранить эту проблему?
- 8-124. Подлежат ли редактированию стандарты размеров ANSI, ISO?
- 8-125. Как создать лист А3 в новом чертеже?
- 8-126. Изменит ли рамка автоматически свои размеры и маркировку при изменении формата листа?
- 8-127. Как устанавливается исходный масштаб для всех зависимых видов?
- 8-128. Как разместить сечение без выравнивания по базовому виду?
- 8-129. Что нужно сделать чтобы изменить размер детали на чертеже?
- 8-130. Как перетащить размер в любое местоположение?
- 8-131. Где сохраняются компоненты, созданные в среде сборки?
- 8-132. Как называется первый компонент, размещаемый в сборке?
- 8-133. Сколько степеней свободы у тела, свободно плавающего в пространстве?
- 8-134. Где находится команда Анализ контактов?
- 8-135. Как обнаружить пересечение и вычислить пересечение между деталями?
- 8-136. Как показать сварку на сборке?
- 8-137. Где задаются Свойства материала?
- 8-138. Как наложить текстуру на модель?
- 8-139. Можно ли создать пользовательские свойства материала?
- 8-140. Какой инструмент используется для создания эскизного вида сборки?
- 8-141. Чем определяется номер позиции в списке деталей?
- 8-142. Каков порядок создания списков деталей и аннотаций?
- 8-143. Каково наполнение библиотеки компонентов?
- 8-144. Порядок вставки болтового соединения в сборку?
- 8-145. Какие средства визуализации имеются в T-flex?
- 8-146. В чем отличие твердотельного и тонкостенного моделирования?
- 8-147. Как создать модель вала?
- 8-148. Как создать модель соединения цилиндрических прямозубых зубчатых колес?
- 8-149. Как установить подшипник в сборку?
- 8-150. Сварные конструкции.
- 8-151. С какими видами принтеров работает T-flex?
- 8-152. Как выполнить настройки печати?
- 8-153. Какие можно использовать форматы экспорта файлов?
- 8-154. Как выполнить публикацию в формате DWF(x)?
- 8-155. Перечислить названия узкоспециализированного программного обеспечения для проектирования и представления технологических систем предприятий химической промышленности.
- 8-156. Какие программы можно применять для обработки, хранения и представления результатов исследований.
- 8-157. Назначение программы Microsoft PowerPoint.
- 8-158. Какие форматы фотоинформации можно использовать в Microsoft PowerPoint?
- 8-159. Какие форматы аудиоинформации можно использовать в Microsoft PowerPoint?
- 8-160. Какие форматы видеоинформации можно использовать в Microsoft PowerPoint?
- 8-161. Что такое анимация в Microsoft PowerPoint?
- 8-162. Как работать с областью навигации анимации в Microsoft PowerPoint?
- 8-163. Что такое триггеры в Microsoft PowerPoint?
- 8-164. Каковы принципы создания триггеров в Microsoft PowerPoint?

3.5. Тесты (тестовые задания)

ПКв-1 способен осуществлять проектирование и организацию инфраструктуры в сфере обезвреживания и переработки отходов производства и потребления

ПКв-2 способен осуществлять техническое обслуживание, ремонт и эксплуатацию оборудования химических, нефтехимических и биотехнологических процессов

ПКв-3 способен осуществлять деятельность по проектированию и эксплуатации очистных сооружений водоотведения

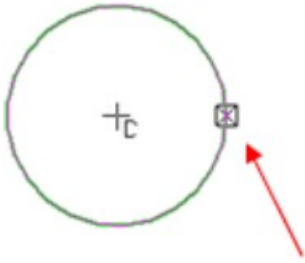
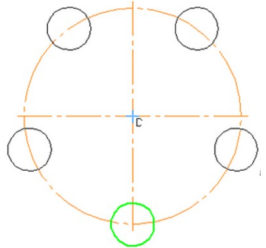
ПКв-4 способен участвовать в совершенствовании технологических процессов и разработке нового оборудования в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

ПКв-5 способен проектировать отдельные стадии технологических процессов и отдельные узлы (аппараты) с использованием современных информационных технологий в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

ПКв-8 способен к анализу и проектированию отдельных стадий ОКР в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

6 семестр:

6-137.	Основными расчетными параметрами для выбора конструкционного материала и расчета элементов аппарата на прочность являются: а) температура рабочего процесса; б) давление рабочего процесса; в) скорость подачи сред; г) концентрация сред.
6-138.	Осаждение за счет эффекта диффузии определяет параметр а) Stk ; в) G ; б) D ; г) R .
6-139.	В электрофильтрах используется: а) лазерное излучение; б) коронный разряд; в) плазменный разряд; г) электродуговой разряд.
6-140.	Винтообразное движение сточной воды используют песколовки а) горизонтальные и вертикальные; б) аэрируемые и горизонтальные; в) тангенциальные и вертикальные; г) аэрируемые и тангенциальные
6-141.	Молекулярная диффузия вещества осуществляется а) в неподвижной среде, обусловленной непрерывным движением самих молекул; б) в движущей среде, обусловленной пульсацией скорости, под действием которых происходит перемещение частиц во всех, в том числе и поперечном направлении.
6-142.	Метод «обратного осмоса» представляет из себя а) подъем воды по капиллярам; б) продавливание воды через мембрану с ультра мелкими порами; в) отделение ионов загрязнителя в электрическом поле; г) подъем пузырьков газа; д) отделение частиц под действием центробежных сил.
6-143.	Какая панель служит для вставки математических символов и операторов в документы? 1) Formatting (Форматирование) 2) Math (Математика) 3) Resources (Дополнительные ресурсы) 4) Controls (Контроль) 5) Standard (Стандартная)
6-144.	С помощью какой панели происходит вставка шаблонов интегрирования, дифференцирования, суммирования? 1) Graph (График) 2) Evaluation (Оценка) 3) Matrix (Матрица) 4) Calculus (Вычисления) 5) Boolean (Булевы операторы)

6) Symbolics (Символика)	
6-145.	<p>На какой панели расположены операторы присвоения значений и вывода результатов расчета?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Matrix (Матрица) 2) Calculus (Вычисления) 3) Symbolics (Символика) 4) Boolean (Булевы операторы) 5) Evaluation (Оценка) 6) Graph (График)
6-146.	<p>Что такое "+" в документе MathCAD?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) курсор ввода 2) линии ввода 3) местозаполнитель символа 4) указатель мыши
6-147.	<p>Как ввести в математическое выражение латинские цифры?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) с помощью панели инструментов Greek (Греческие символы); 2) с помощью панели панели Calculator; 3) набирать на клавиатуре; 4) командой Insert / Function;
6-148.	<p>Какое сочетание клавиш вырезает части формулы в буфер?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Ctrl+X 2) Ctrl+C 3) Ctrl+V 4) Shift+X 5) Shift+C
6-149.	<p>Чем чертеж отличается от фрагмента?</p> <ol style="list-style-type: none"> а) Ничем, кроме расширения файла при сохранении б) У фрагмента нет основной надписи в) Фрагмент всегда делается в масштабе увеличения, чтобы детально изучить объект г) Все ответы не верны
6-150.	 <p>Что означает это квадратный маркер?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Объект готов 2) Идет создание и редактирование объекта 3) Объект создан с ошибкой 4) Объект скопирован
6-151.	 <p>Каким образом равномерно расположить отверстия по длине окружности?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Вычислить длину окружности и найти центры отверстий 2) С помощью команды Меню-Редактор-копия по окружности, указав количество отверстий и указав расстояние между отверстиями 3) С помощью команды Меню-Редактор-копия по окружности, указав количество от-

	верстий и центр вращения 4) Нет правильного ответа
6-152.	Каким образом "приклеить" один прямоугольник к другому Протащить мышкой у установить вплотную; Воспользоваться командой сдвиг, перетащить объект и привязать его к другому с помощью привязок Воспользоваться командой склеить Выделить один объект и воспользоваться командой вид Приблизить
6-153.	Техническое обслуживание - это 1) комплекс операций или операция по поддержанию работоспособности или исправности изделия при использовании по назначению, ожидании, хранения и транспортировании; 2) это проверка правильности работы объекта (элемента, узла, устройства). Правильно работает устройство — схема контроля не вырабатывает никаких сигналов (в некоторых системах, правда, вырабатывается сигнал нормальной работы) 3) восстановление или переустановка программ находящихся в заархивированном состоянии на hdd, до базовых настроек 4) совокупность методов и средств, предназначенных для обнаружения неисправностей СВТ и выявления их причин.
6-154. 2	Неисправности электронных устройств могут иметь характер 1) случайных отказов; 2) периодических отказов; 3) ухудшения параметров; 4) непрерывных отказов.
6-155. 3	К внешним неисправностям относятся: 1) механические повреждения электрических цепей; 2) механические повреждения элементов схемы; 3) деструктивное действие компьютерных вирусов 4) сбой файловой системы или повреждение ее структуры
6-156. 4	Различают системы тестового идиагностирования (функционального).
6-157. 5	По принципу диагностирования методы диагностирования классифицируются: 1) Для проверки функций оборудования; 2) Для сборки и наладки, т.е. проверки соответствия деталей и узлов
6-158.	По характеру решаемых задач методы диагностирования классифицируются: 1) автоматического; полуавтоматического; ручного диагностирования 2) для проверки функций оборудования; 3) для оценки точности параметров обработки изделий или нормирования точности.
6-159.	Оценка грубого результата может быть проведена при помощи критерия А) Фишера; Б) Граббса В) Кохрена
6-160.	В линейном регрессионном анализе выходной параметр (y) – это А) случайная величина с нормальным законом распределения Б) неслучайная величина с нормальным законом распределения В) случайная величина с равномерным законом распределения
6-161.	Сила связи экспериментальных данных характеризуется А) коэффициентом корреляции Б) коэффициентом Стьюдента В) числом степеней свободы
6-162.	Число всех возможных эффектов, включая b_0 , линейные эффекты и взаимодействия всех порядков, равно А) числу входных факторов эксперимента Б) числу опытов полного факторного эксперимента В) числу выходных параметров эксперимента

6-163.	<p>Две выборки принадлежат одной генеральной совокупности данных, если S_{12} для первой выборки составляет 0,0012, а S_{22} для второй выборки составляет 0,0007 ($F_{табл.} = 6,39$).</p> <p>А) да Б) нет В) частично</p>
--------	---

7 семестр:

№ задания	Тест (тестовое задание)
7-163.	<p>Основное назначение электронных таблиц:</p> <p>а) редактировать и форматировать текстовые документы; б) хранить большие объемы информации; в) выполнять расчет по формулам; г) нет правильного ответа.</p>
7-164.	<p>Что позволяет выполнять электронная таблица?</p> <p>а) решать задачи на прогнозирование и моделирование ситуаций; б) представлять данные в виде диаграмм, графиков; в) при изменении данных автоматически пересчитывать результат; г) выполнять чертежные работы.</p>
7-165.	<p>Основным элементом электронных таблиц является:</p> <p>а) Цифры. б) Ячейки. в) Данные.</p>
7-166.	<p>Какая программа не является электронной таблицей?</p> <p>а) Excel ; б) Quattropro; в) Superkalk; г) Word.</p>
7-167.	<p>Как называется документ в программе Excel?</p> <p>а) рабочая таблица ; б) книга; в) страница; г) лист.</p>
7-168.	<p>Рабочая книга состоит из...</p> <p>а) нескольких рабочих страниц; б) нескольких рабочих листов; в) нескольких ячеек; г) одного рабочего листа.</p>
7-169.	<p>Наименьшей структурной единицей внутри таблицы является...</p> <p>а) строка ; б) ячейка; в) столбец; г) диапазон.</p>
7-170.	<p>Ячейка не может содержать данные в виде...</p> <p>а) текста; б) формулы; в) числа; г) картинки.</p>
7-171.	<p>Значения ячеек, которые введены пользователем, а не получаются в результате расчётов называются...</p> <p>а) текущими; б) производными; в) исходными; г) расчетными.</p>
7-172.	<p>Формула - начинается со знака...</p> <p>а) " ; б) №; в) =; г) нет правильного ответа.</p>
7-173.	<p>Какой тип документов в программе Компас 3D предназначен для создания трехмерных изображе-</p>

	<p>ний?</p> <p>а) фрагмент</p> <p>б) чертеж</p> <p>в) деталь</p> <p>г) спецификация</p>
7-174.	<p>Для заполнения основной надписи в системе КОМПАС необходимо:</p> <p>а) дважды кликнуть на основной надписи</p> <p>б) выбрать Сервис-Параметры...</p> <p>в) выбрать Файл-Заполнить основную надпись</p> <p>г) выбрать Редактор-Заполнить основную надпись</p>
7-175.	<p>Какой из пунктов меню Компас 3D содержит команду, позволяющую создать новый чертеж?</p> <p>а) Файл</p> <p>б) Правка</p> <p>в) Сервис</p> <p>г) Вставка</p>
7-176.	<p>Ортогональный режим черчения служит для...</p> <p>а) Создания отрезков под углом больше 90 градусов.</p> <p>б) Создания отрезков под углом меньше 90 градусов.</p> <p>в) Создания отрезков под углом больше 90 градусов и меньше 90 градусов.</p> <p>г) Создания вертикальных и горизонтальных отрезков.</p>
7-177.	<p>Программа КОМПАС это:</p> <p>а) растровый графический редактор</p> <p>б) текстовый редактор</p> <p>в) векторный графический редактор</p> <p>г) текстовый процессор</p>
7-178.	<p>Каким образом укоротить отрезок в Компас-3D?</p> <p>а) Щелкнуть по отрезку и укоротить вручную, перетаскивая мышкой за маркер</p> <p>б) Два раза щелкнуть по отрезку и изменить его длину в окошке внизу на текущей панели</p> <p>в) 1 и 2 ответ верны</p> <p>г) Правой кнопкой мыши активизировать команду Обрезать</p>
7-179.	<p>Как в Компас-3D выйти из команды</p> <p>а) С помощью правой кнопки мыши Прервать команду</p> <p>б) С помощью красной кнопки Stop на текущей нижней панели</p> <p>в) Оба ответа верны</p> <p>г) Оба ответа неверны</p>
7-180.	<p>Чем чертеж отличается от фрагмента</p> <p>а) Ничем, кроме расширения файла при сохранении</p> <p>б) У фрагмента нет основной надписи</p> <p>в) Фрагмент всегда делается в масштабе увеличения, чтобы более детально показать объект</p> <p>г) Все ответы неверны</p>
7-181.	<p>Как удалить все вспомогательные объекты в системе КОМПАС?</p> <p>а) Нажать клавишу</p> <p>б) Выбрать команду Редактировать</p> <p>в) Выбрать команду Удалить / Вспомогательные кривые и точки</p>
7-182.	<p>Определите расширение файлов трехмерных моделей в системы КОМПАС?</p> <p>а) *. Jpg</p> <p>б) *.m3d</p> <p>в) *.frw</p> <p>г) *. Vmp</p>

8 семестр:

№ задания	Тест (тестовое задание)
8-165.	<p>Типы компьютерной графики</p> <ul style="list-style-type: none"> • Пиксельная • Растровая • Векторная • Направленная
8-166.	Изображение, описанное с помощью графических примитивов, которые рассчитываются по кон-

	<p>кретным математическим формулам относится к</p> <ul style="list-style-type: none"> • Векторной графике • Растровой графике • Направленной графике
8-167.	<p>Результат введения в зрительное поле любых сенсорных данных с целью дополнения сведений об окружении и изменения восприятия окружающей среды – это</p> <ul style="list-style-type: none"> • Дополненная реальность • Виртуальная реальность
8-168.	<p>Созданный техническими средствами мир, передаваемый человеку через его ощущения: зрение, слух, осязание и другие - это</p> <ul style="list-style-type: none"> • Дополненная реальность • Виртуальная реальность
8-169.	<p>Простейшая программа, задающая определенную последовательность действий, используется для автоматизации часто выполняемых процедур или последовательности стандартных команд программы называется</p> <ul style="list-style-type: none"> • Триггером • Операндом • Макросом
8-170.	<p>Визуальное отображение визуального контента на любого рода поверхностях и с различных источников</p> <ul style="list-style-type: none"> • Экраны • Мониторы • Приборы с полным движением • Рекордеры • Интерактивные доски
8-171.	<p>Для того, чтобы две линии или оси эллипсов лежали на одной прямой используется зависимость</p> <ul style="list-style-type: none"> – Совпадение – Равенство – Коллинеарность – Симметричность
8-172.	<p>В окно редактирования «Редактирование размера» можно вводить только числовые значения</p> <ul style="list-style-type: none"> – Верно – Не верно
8-173.	<p>При создании элемента выдавливания или вращения используется эскизный геометрический объект. Процесс отображения эскизов и изменения их геометрических и размерных зависимостей называется</p> <ul style="list-style-type: none"> – Откатить элемент – Редактировать эскиз – Повторно прикрепить эскиз – Редактировать контур
8-174.	<p>НЕ является операцией элемента выдавливания</p> <ul style="list-style-type: none"> – Объединение – Вырез – Вычитание – Пересечение
8-175.	<p>При создании трехмерной модели одновременно можно использовать несколько активных эскизов</p> <ul style="list-style-type: none"> – Верно – Не верно
8-176.	<p>Отверстия можно размещать в детали только в том случае, если центр отверстия создается с использованием инструмента «Точка, Центр»</p> <ul style="list-style-type: none"> – Верно – Не верно
8-177.	<p>Проектируемая деталь включает различные типы сопряжений. Все оставшиеся внешние ребра будут иметь сопряжение с постоянным радиусом. Для этого следует использовать режим выделения</p> <ul style="list-style-type: none"> – Контур – Элементы

	<ul style="list-style-type: none"> – Сопряжения – Все выпуклые
8-178.	<p>Для создания элемента путем комбинации фигур двух или более контуров на рабочих плоскостях или плоских гранях используется инструмент</p> <ul style="list-style-type: none"> – По сечениям – Сдвиг – Наклонная грань – Оболочка
8-179.	<p>Для создания элемента путем перемещения эскизного контура вдоль плоской траектории следует использовать</p> <ul style="list-style-type: none"> – По сечениям – Сдвиг – Наклонная грань – Оболочка
8-180.	<p>Чтобы изменить размер детали на чертеже, можно отредактировать</p> <ul style="list-style-type: none"> – Размеры чертежа – Размеры модели – Элементы обозревателя – Ординатные размеры
8-181.	<p>Наибольшее число параметров для размещения деталей в сборке имеет зависимость сборки</p> <ul style="list-style-type: none"> – Вставка – Угловой – Совмещение – Касательность
8-182.	<p>Анализ контактов</p> <ul style="list-style-type: none"> – Обнаруживает пересечение и вычисляет пересечение между деталями – Обнаруживает контакт между компонентами в сборке – Создает постоянные зависимости между компонентами – Обнаруживает недействительные зависимости в сборке
8-183.	<p>Количество групп в сварной сборке</p> <ul style="list-style-type: none"> – Нет – Две группы: «Сварные швы» и «Обработка» – Три группы: «Разделка», «Сварные швы» и «Обработка» – Четыре группы: «Разделка», «Сварные швы», «Обработка» и «Элементы сборки»
8-184.	<p>Свойства материала определяют в</p> <ul style="list-style-type: none"> – Редактор стилей и стандартов > Материал – Диалоговое окно «Параметры процесса моделирования» – Диалоговое окно «Свойства» – «Параметры приложения» > вкладка «Деталь»
8-185.	<p>Можно создать пользовательские свойства материала</p> <ul style="list-style-type: none"> – Верно – Не верно
8-186.	<p>Номер позиции в списке деталей определяется</p> <ul style="list-style-type: none"> – Алфавитным порядком наименования позиции – Датой создания позиции относительно других позиций – Спецификацией – Размером файла компонента относительно других компонентов
8-187.	<p>При изменении какого-либо свойства проекта соответствующее значение в списке деталей обновляется автоматически</p> <ul style="list-style-type: none"> – Верно – Не верно
8-188.	<p>Можно применять анимацию по отношению к камерам</p> <ul style="list-style-type: none"> – Верно – Не верно
8-189.	<p>Стандарты размеров ANSI, ISO являются типовыми и не подлежат редактированию</p> <ul style="list-style-type: none"> – Верно – Не верно

8-190.	<p>Для того, чтобы создать лист А3 в новом чертеже нужно</p> <ul style="list-style-type: none"> – Использовать стандартный А3 шаблон для создания нового чертежа – Создать эскиз прямоугольника 297x420 мм, затем выбрать «Создать лист» – Вставить рамку А3 из раздела «Ресурсы чертежа» в обозревателе – Отредактировать лист и выбрать А3
8-191.	<p>Рамка по умолчанию автоматически меняет свои размеры и маркировку при изменении формата листа</p> <ul style="list-style-type: none"> – Верно – Не верно
8-192.	<p>Для создания текста основной надписи, который будет отображать значение свойства проекта используется</p> <ul style="list-style-type: none"> – Инструмент «Атрибутируемый текст» – Инструмент «Динамический текст» – Инструмент «Поле свойства» – Переменный текст
8-193.	<p>Базовый вид устанавливает исходный масштаб для всех зависимых видов, за исключением</p> <ul style="list-style-type: none"> – Дополнительных видов – Выносных элементов – Изометрических видов – Сечений

3.6. Кейс-задания по дисциплине

ОПК-4 способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ПКв-1 способен осуществлять проектирование и организацию инфраструктуры в сфере обезвреживания и переработки отходов производства и потребления

ПКв-2 способен осуществлять техническое обслуживание, ремонт и эксплуатацию оборудования химических, нефтехимических и биотехнологических процессов

ПКв-3 способен осуществлять деятельность по проектированию и эксплуатации очистных сооружений водоотведения

ПКв-4 способен участвовать в совершенствовании технологических процессов и разработке нового оборудования в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

ПКв-5 способен проектировать отдельные стадии технологических процессов и отдельные узлы (аппараты) с использованием современных информационных технологий в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

ПКв-8 способен к анализу и проектированию отдельных стадий ОКР в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

6 семестр:

6-164.	<p>В таблице представлены измерения органолептических свойств воды поле применения систем очистки различных производителей. Определить приоритет в выборе системы очистки</p> <table border="1" data-bbox="288 1547 1485 1709"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Производитель</th> <th colspan="3">Измерения</th> </tr> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1,2</td> <td>1,1</td> <td>1,4</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0,9</td> <td>1,3</td> <td>1,2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1,7</td> <td>2,0</td> <td>1,8</td> </tr> </tbody> </table> <p> $ORIGIN := 1$ $p := \begin{pmatrix} 1.2 & 1.1 & 1.4 \\ 0.9 & 1.3 & 1.2 \\ 1.7 & 2.0 & 1.8 \end{pmatrix}$ $j := 1..3$ </p>	Производитель	Измерения			1	2	3	1	1,2	1,1	1,4	2	0,9	1,3	1,2	3	1,7	2,0	1,8
Производитель	Измерения																			
	1	2	3																	
1	1,2	1,1	1,4																	
2	0,9	1,3	1,2																	
3	1,7	2,0	1,8																	

$$m_j := \frac{\sum_{i=1}^3 p_{j,i}}{3} = \dots$$

$$m = \begin{pmatrix} 1.233 \\ 1.133 \\ 1.833 \end{pmatrix}$$

$$mmin := \min(m) = 1.133$$

6-165. При обезвреживании выбросов применяются катализаторы различной активности. Оценить значимость различий.

Катализатор	Измерения		
	1	2	3
1	62,3	59,2	55,1
2	35,3	47,7	32,4
3	77,0	82,0	79,9

ORIGIN:= 1

$$p := \begin{pmatrix} 62.3 & 59.2 & 55.1 \\ 35.3 & 47.7 & 32.4 \\ 77.0 & 82.0 & 79.9 \end{pmatrix}$$

$$j := 1..3$$

$$m_j := \frac{\sum_{i=1}^3 p_{j,i}}{3} = \dots$$

$$m = \begin{pmatrix} 58.867 \\ 38.467 \\ 79.633 \end{pmatrix}$$

$$mmin := \max(m) = 79.633$$

6-166. Предприятие проводит дезодорацию воздуха различными методами. Определите самый оптимальный.

Метод	Измерения		
	1	2	3
1	5,1	4,9	4,8
2	5,2	5,3	5,5
3	4,9	4,0	4,4

ORIGIN:= 1

$$p := \begin{pmatrix} 5.1 & 4.9 & 4.8 \\ 5.2 & 5.3 & 5.5 \\ 4.0 & 4.0 & 4.4 \end{pmatrix}$$

$$j := 1..3$$

$$m_j := \frac{\sum_{i=1}^3 p_{j,i}}{3} = \dots$$

$$m = \begin{pmatrix} 4.933 \\ 5.333 \\ 4.133 \end{pmatrix}$$

$$mmax := \max(m) = 5.333$$

6-167. Выполнить параметрический синтез модели

x	y
28,01	13
30,09	14
33,12	15
34,04	16
36,03	17
38,06	18
40,03	19

DATA :=

	0	1
0	28.01	13
1	30.09	14
2	33.12	15
3	34.04	16
4	36.03	17
5	38.06	18
6	40.03	19

x := DATA ^{<0>}

y := DATA ^{<1>}

Число экспериментальных точек

n := 7

Коэффициенты модели, полученные эмпирическим путем:

$$b1 := \frac{\sum_{i=0}^{n-1} x_i \cdot \sum_{i=0}^{n-1} y_i - n \cdot \sum_{i=0}^{n-1} (x_i \cdot y_i)}{\left(\sum_{i=0}^{n-1} x_i \right)^2 - n \cdot \sum_{i=0}^{n-1} (x_i)^2} = 0.505$$

$$b0 := \frac{1}{n} \cdot \left(\sum_{i=0}^{n-1} y_i - b1 \cdot \sum_{i=0}^{n-1} x_i \right) = -1.285$$

уравнение(x) := b0 + b1*x

y(x)=-1.85+0.50!*x

6-168. Выполнить параметрический синтез модели

y	x
6,07	2,00
7,02	3,00
8,06	4,00
9,06	5,00
10,06	6,00
11,02	7,00
12,01	8,00

DATA :=

	0	1
0	6.07	2
1	7.02	3
2	8.06	4
3	9.06	5
4	10.06	6
5	11.02	7
6	12.01	8

x := DATA $\langle 0 \rangle$

y := DATA $\langle 1 \rangle$

Число экспериментальных точек

n := 7

Коэффициенты модели, полученные эмпирическим путем:

$$b1 := \frac{\sum_{i=0}^{n-1} x_i \cdot \sum_{i=0}^{n-1} y_i - n \cdot \sum_{i=0}^{n-1} (x_i \cdot y_i)}{\left(\sum_{i=0}^{n-1} x_i \right)^2 - n \cdot \sum_{i=0}^{n-1} x_i^2} = 1.006$$

$$b0 := \frac{1}{n} \cdot \left(\sum_{i=0}^{n-1} y_i - b1 \cdot \sum_{i=0}^{n-1} x_i \right) = -4.101$$

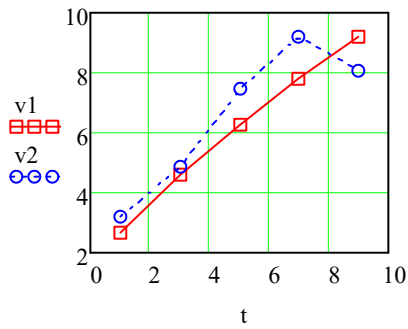
уравнение(x) := b0 + b1·x

y(x) = -4.01 + 1.006·x

6-169. С помощью графического редактора маткад построить график функции изменения содержания посторонних примесей в двух партиях сточных вод от времени обработки.

Время обработки, час	Партия №1, г/литр	Партия №2, г/литр
1	2,7	3,2
3	4,6	4,9
5	6,3	7,5
7	7,8	9,2
9	9,2	8,1

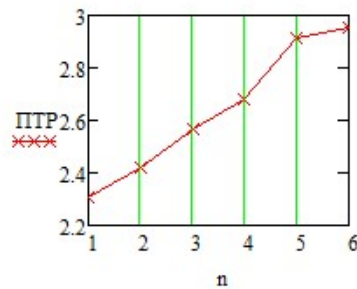
$$t := \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 5 \\ 7 \\ 9 \end{pmatrix} \quad v1 := \begin{pmatrix} 2.7 \\ 4.6 \\ 6.3 \\ 7.8 \\ 9.2 \end{pmatrix} \quad v2 := \begin{pmatrix} 3.2 \\ 4.9 \\ 7.5 \\ 9.2 \\ 8.1 \end{pmatrix}$$



6-170. Построить график функции изменения показателя текучести расплава (ПТР) у первичного полиэтилена в зависимости от кратности переработки. Влияет ли вторичная переработка полиэтилена на его ПТР?

ПТР	Кратность переработки
2,31	1
2,42	2
2,57	3
2,68	4
2,91	5
2,95	6

$$n := \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \end{pmatrix} \quad \text{ПТР} := \begin{pmatrix} 2.31 \\ 2.42 \\ 2.57 \\ 2.68 \\ 2.91 \\ 2.95 \end{pmatrix}$$



6-171. Определите удельную теплоемкость смеси по закону аддитивности.

Массовая доля χ , доли	Удельная теплоемкость c , кДж/кг·К
0,224	2,115
0,668	2,005
0,065	1,970
0,043	1,950

$$\chi := \begin{pmatrix} 0.224 \\ 0.668 \\ 0.065 \\ 0.043 \end{pmatrix} \quad c := \begin{pmatrix} 2.115 \\ 2.005 \\ 1.970 \\ 1.950 \end{pmatrix}$$

Определение средней удельной теплоемкости

$$c_0 := \sum_{i=0}^3 (c_i \cdot \chi_i) = 2.025$$

6-172. Рассчитайте среднее значение константы скорости химической реакции

Константа скорости реакции k , л/моль·мин

0,073
0,075
0,074
0,072
0,077
0,082
0,083
0,073

$n := 8$

$$k := \begin{pmatrix} 0.073 \\ 0.075 \\ 0.074 \\ 0.072 \\ 0.077 \\ 0.082 \\ 0.083 \\ 0.073 \end{pmatrix}$$

$$k1 := \frac{\sum_{i=1}^{n-1} k_i}{n-1} = 0.0766$$

6-173. Определите плотность смеси по закону аддитивности.

Массовая доля χ , доли	Плотность ρ , кг/м ³
0,224	894,8
0,668	901,8
0,065	940,0
0,043	925,1

$$\chi := \begin{pmatrix} 0.224 \\ 0.668 \\ 0.065 \\ 0.043 \end{pmatrix}$$

$$\rho := \begin{pmatrix} 894.8 \\ 901.8 \\ 940 \\ 925.1 \end{pmatrix}$$

Определение средней плотности

$$\rho_0 := \frac{1}{\sum_{i=0}^3 \frac{\chi_i}{\rho_i}} = 903.582$$

6-174. В аппарате изменили настройки работы одного из блоков. Изменилась ли точность его работы?

До	После
14,1	14,0
13,2	14,5
14,7	13,7
13,7	12,9
14,0	14,2

6-175 Минимальная толщина стенки реакционного аппарата составляет 4 мм. При установке и за-

	<p>пуске его в работу она составляла 8 мм. Известно, что в результате его работы из-за коррозии толщина в среднем уменьшается на 0.2 мм/год. Определите срок работы аппарата до полной замены обечайки.</p> <p>Ответ. 20 лет</p>																							
6-176	<p>Предприятие перерабатывает отходы полимерной продукции при использовании экструдера. Диаметр шнека составляет 52 мм, диаметр цилиндра 52,04 мм. Производительность машины снизилась на 30% от заявленной. Предложите порядок диагностики и мероприятия по повышению производительности.</p> <p>Ответ.</p> <p>1) Визуальный осмотр основных параметров процесса экструзии: а) силу тока в обмотке двигателя; б) перепад давления в головке; в) сравнение реальных и фактических рабочих температур</p> <p>Мероприятия</p> <p>1) Выравнивание технологических параметров регулировкой температуры, скорости вращения шнеков и питателей;</p> <p>2) Измерение фактических диаметров шнека и цилиндра. При увеличении зазора между шнеком и цилиндром более 0.3 мм, рекомендуется восстановление поверхности.</p>																							
6-177	<p>В цилиндрическом реакторе проводится процесс при температуре 95 °С. На ПИД регуляторе задана температура 95°С, а фактическое значение в системе составляет 130 °С и температура постоянно растет. Определите главные причины происходящего и меры по установлению необходимых параметров.</p> <p>Ответ</p> <p>1) Рост температуры может быть связан с выделением теплоты в результате протекания реакции;</p> <p>2) Выход из строя твердотельного реле;</p> <p>3) Нарушение работы системы охлаждения: а) неисправен циркуляционный насос; б) низкий уровень охлаждающей среды; в)неисправна регулирующая арматура.</p> <p>Меры</p> <p>Устранение выявленных причин.</p>																							
6-178.	<p>При переработке отходов в роторной дробилке происходит автоматическое выключение питания. Повторный пуск возможно осуществить только через определенный промежуток времени. Какие возможные причины остановок. Предложите варианты диагностики и мероприятия по устранению причин отказов.</p> <p>Ответ.</p> <p>Наиболее частая причина – срабатывание тепловой защиты.</p> <p>Варианты исправления ситуации:</p> <p>1) Снизить количество загружаемого сырья;</p> <p>2) При продолжении остановов, заменить тепловое реле.</p>																							
6-179.	<p>В таблице представлены данные эксперимента по омылению жирных кислот едким натром.</p> <table border="1" data-bbox="292 1536 1489 1675"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Температура, °С</th> <th colspan="7">Изменение концентрации (моль/л) от времени (мин.)</th> </tr> <tr> <th>0</th> <th>5</th> <th>10</th> <th>20</th> <th>30</th> <th>40</th> <th>50</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>60</td> <td>0,1229</td> <td>0,0856</td> <td>0,0656</td> <td>0,0448</td> <td>0,0340</td> <td>0,0274</td> <td>0,0229</td> </tr> </tbody> </table> <p>С помощью программ Excel или Math Cad определить порядок протекания химической реакции.</p> <p>Ответ.</p> <p>Необходимо найти константу скорости химической реакции по формуле</p> $k = \frac{x}{\tau \cdot C_{ис0} (1 - x)}$ <p>далее построить графическую зависимость в координатах $k \cdot \tau - \tau$. По внешнему виду прямой определить порядок реакции.</p> <p>Реакция протекает по второму порядку</p>	Температура, °С	Изменение концентрации (моль/л) от времени (мин.)							0	5	10	20	30	40	50	60	0,1229	0,0856	0,0656	0,0448	0,0340	0,0274	0,0229
Температура, °С	Изменение концентрации (моль/л) от времени (мин.)																							
	0	5	10	20	30	40	50																	
60	0,1229	0,0856	0,0656	0,0448	0,0340	0,0274	0,0229																	

6-180.	<p>В таблице представлены данные эксперимента по омылению жирных кислот едким натром.</p> <table border="1" data-bbox="292 215 1487 353"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Температура, °C</th> <th colspan="7">Изменение концентрации (моль/л) от времени (мин.)</th> </tr> <tr> <th>0</th> <th>5</th> <th>10</th> <th>20</th> <th>30</th> <th>40</th> <th>50</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>80</td> <td>0,1229</td> <td>0,0767</td> <td>0,0558</td> <td>0,0558</td> <td>0,0361</td> <td>0,0266</td> <td>0,0211</td> </tr> </tbody> </table> <p>С помощью программ Excel или Math Cad определить порядок протекания химической реакции.</p> <p>Ответ. Необходимо найти константу скорости химической реакции по формуле</p> $k = \frac{x}{\tau \cdot C_{ис0} (1 - x)},$ <p>далее построить графическую зависимость в координатах $k \cdot \tau - \tau$. По внешнему виду прямой определить порядок реакции.</p> <p>Реакция протекает по второму порядку</p>	Температура, °C	Изменение концентрации (моль/л) от времени (мин.)							0	5	10	20	30	40	50	80	0,1229	0,0767	0,0558	0,0558	0,0361	0,0266	0,0211
Температура, °C	Изменение концентрации (моль/л) от времени (мин.)																							
	0	5	10	20	30	40	50																	
80	0,1229	0,0767	0,0558	0,0558	0,0361	0,0266	0,0211																	
6-181.	<p>Используя данные предыдущих кейс-задач, применяя программы Excel или Math Cad определить энергию активации химической реакции.</p> <p>Ответ Необходимо найти константы скорости реакции при температуре 60 и 80 °C по формуле</p> $k = \frac{x}{\tau \cdot C_{ис0} (1 - x)}$ <p>и подставить полученные данные в формулу:</p> $E = \ln \frac{k_{60}}{k_{80}} \cdot \frac{R \cdot T_{60} \cdot T_{80}}{(T_{60} - T_{80})}$																							
6-182.	<p>С помощью прикладного пакета маткад вычислить решение следующей системы уравнений:</p> $\begin{cases} bx + 13y = 2; \\ 2x - ay = 1. \end{cases}$ <p>Решение представить в виде функции пользователя.</p> <p>Ответ</p> $Sol(a, b) := \begin{pmatrix} b \cdot x + 13 \cdot y = 2 \\ 2 \cdot x - a \cdot y = 1 \end{pmatrix} solve, \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} \frac{2 \cdot a + 13}{a \cdot b + 26} & -\frac{b - 4}{a \cdot b + 26} \end{pmatrix}$ $Sol(1, 1) = \begin{pmatrix} \frac{5}{9} & \frac{1}{9} \end{pmatrix}$																							
6-183.	<p>С помощью прикладного пакета маткад вычислить решение следующей системы уравнений:</p> $\begin{cases} x + 13y = 2; \\ 2x - y = 1. \end{cases}$ <p>Решение</p> $\begin{pmatrix} x + 13 \cdot y = 2 \\ 2 \cdot x - y = 1 \end{pmatrix} solve, \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} \frac{5}{9} & \frac{1}{9} \end{pmatrix}$																							

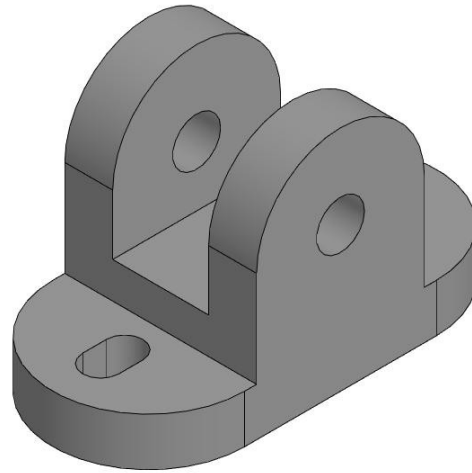
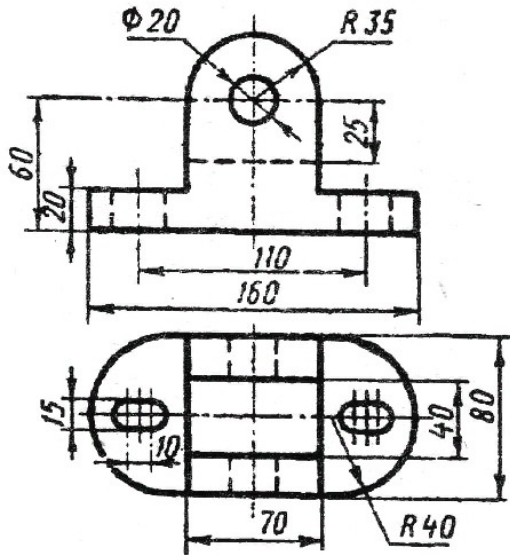
7 семестр:

Задание

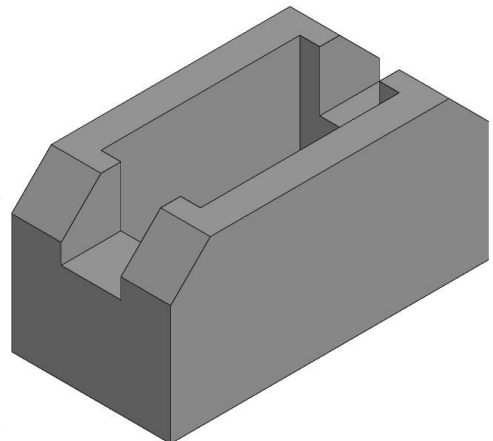
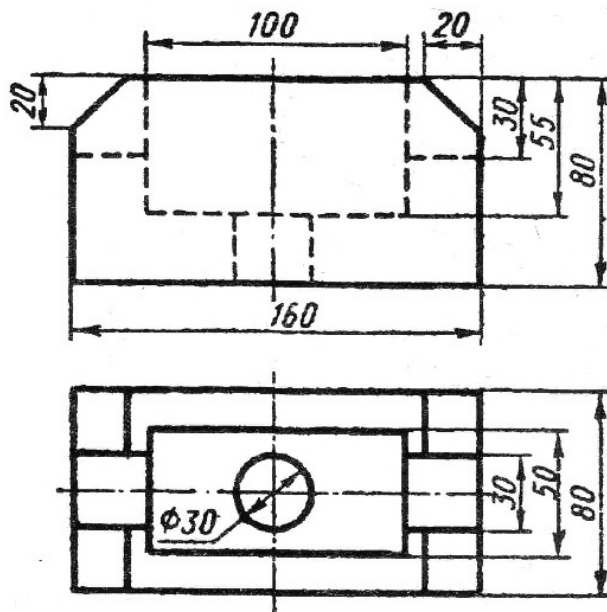
№ задания

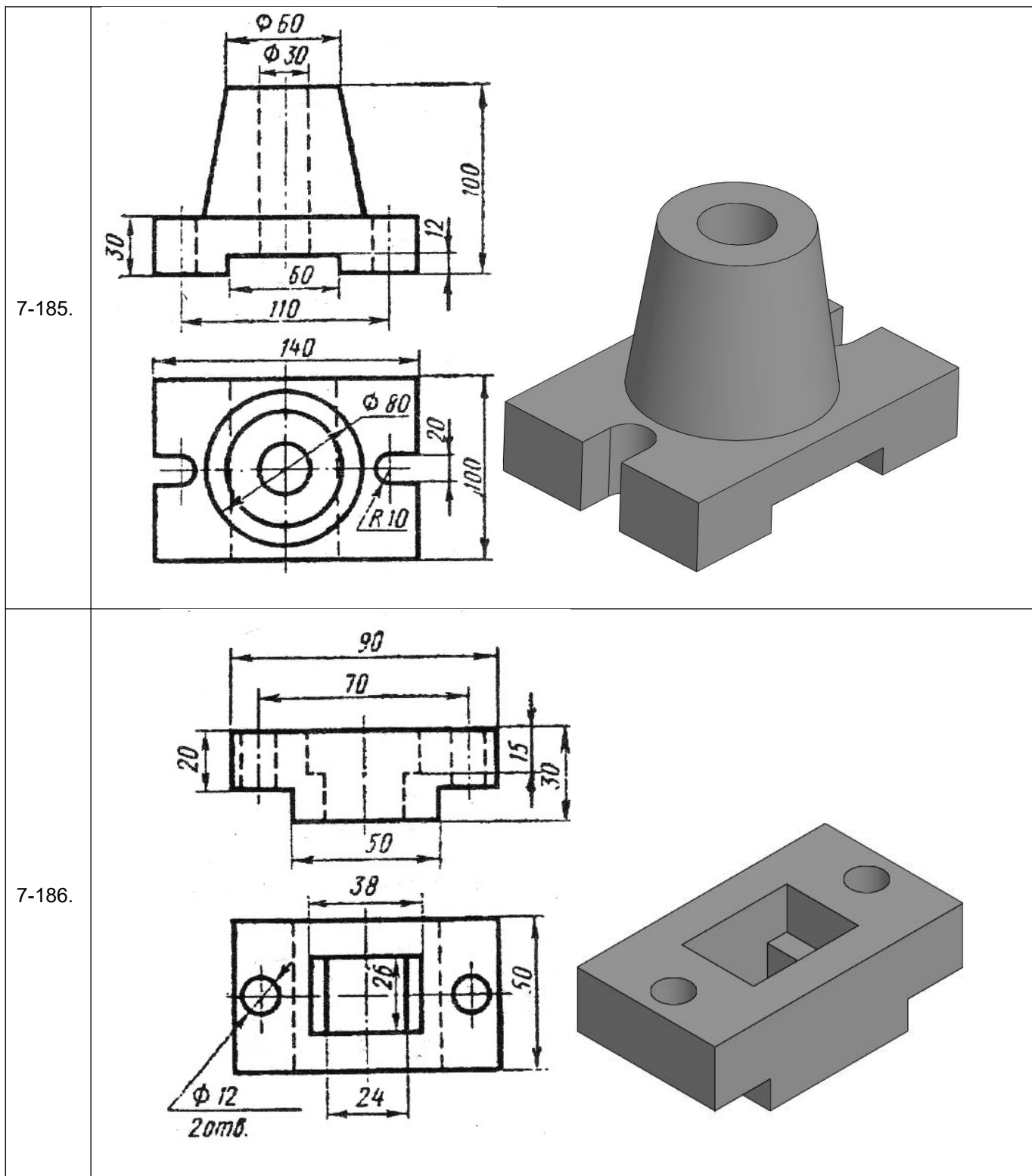
Выполнить 3D-модель детали в программе КОМПАС-3D

7-18.



7-184.

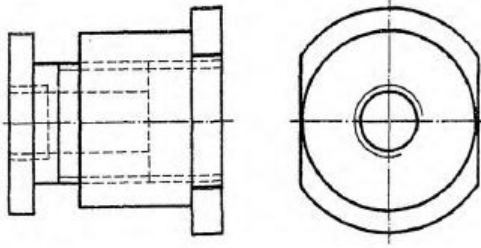




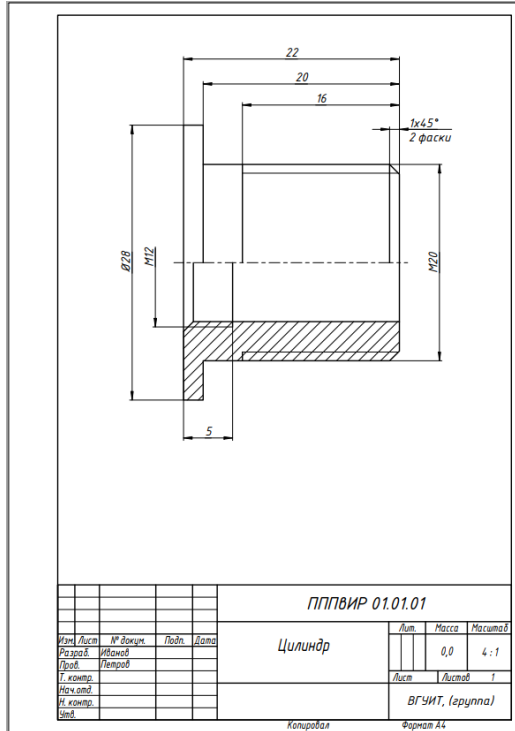
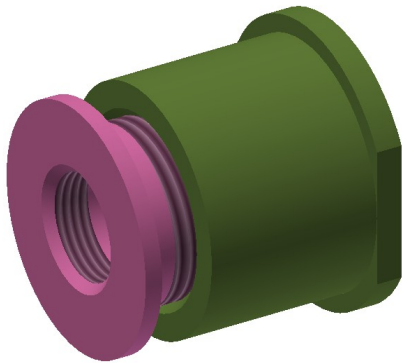
8 семестр:

№ задания	Задание
	Выполнить модель сборочной единицы. При исполнении подбирать размеры отталкиваясь от диаметра общей для обеих деталей резьбы – М20. Выполнить ортогональный чертеж одной из деталей.

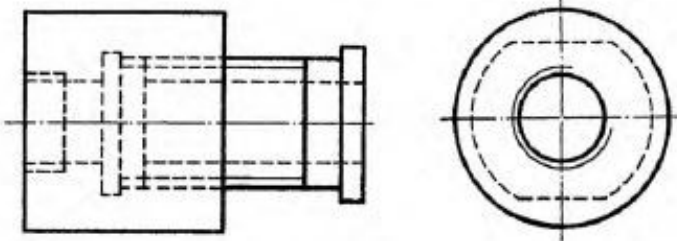
8-194.



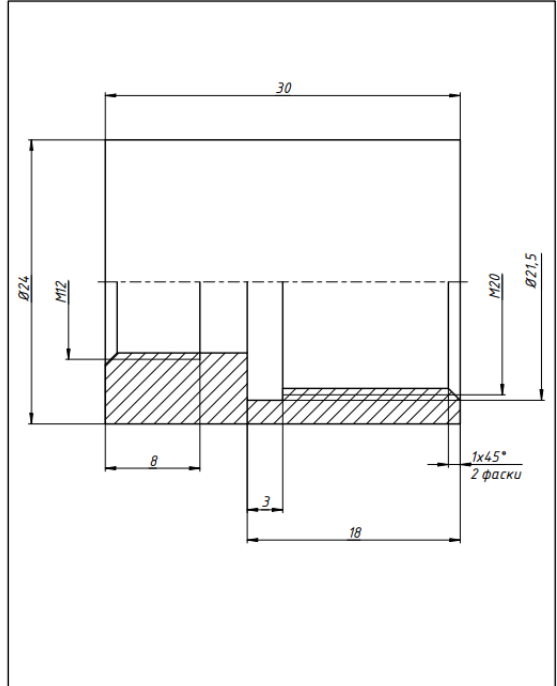
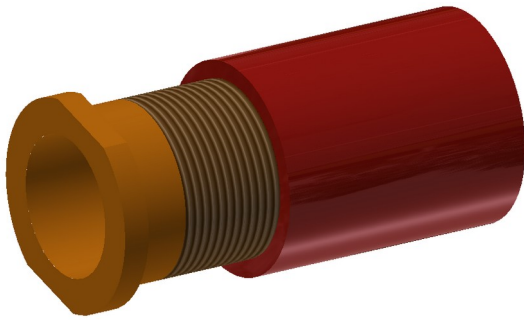
Ответ:



8-195.

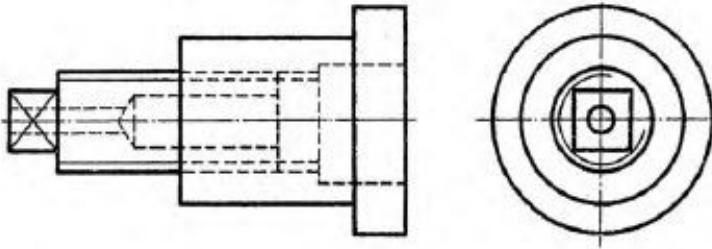


Ответ:

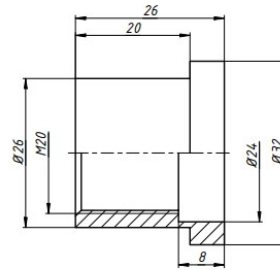
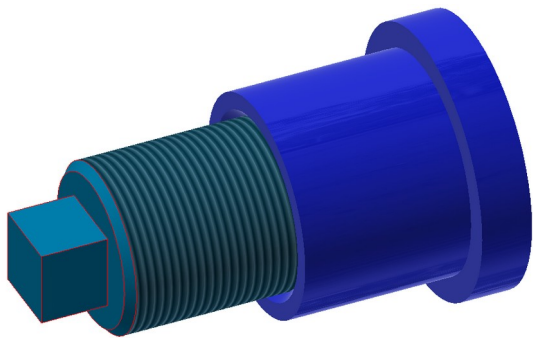


				ПППВИР 01.01.01				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Цилиндр	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Иванов						0,1	4:1
Проб.	Петров					Лист	Листов	1
Т. контр.						ВГУИТ, (группа)		
Н. контр.					Копировал			
Чтб.					Формат А4			

8-196.

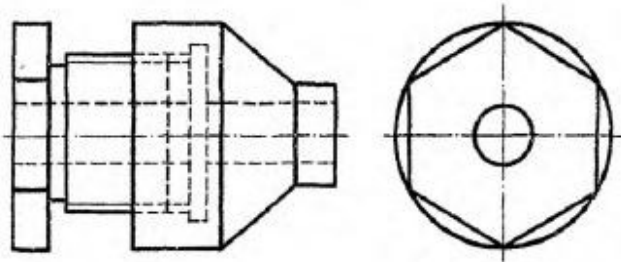


Ответ:

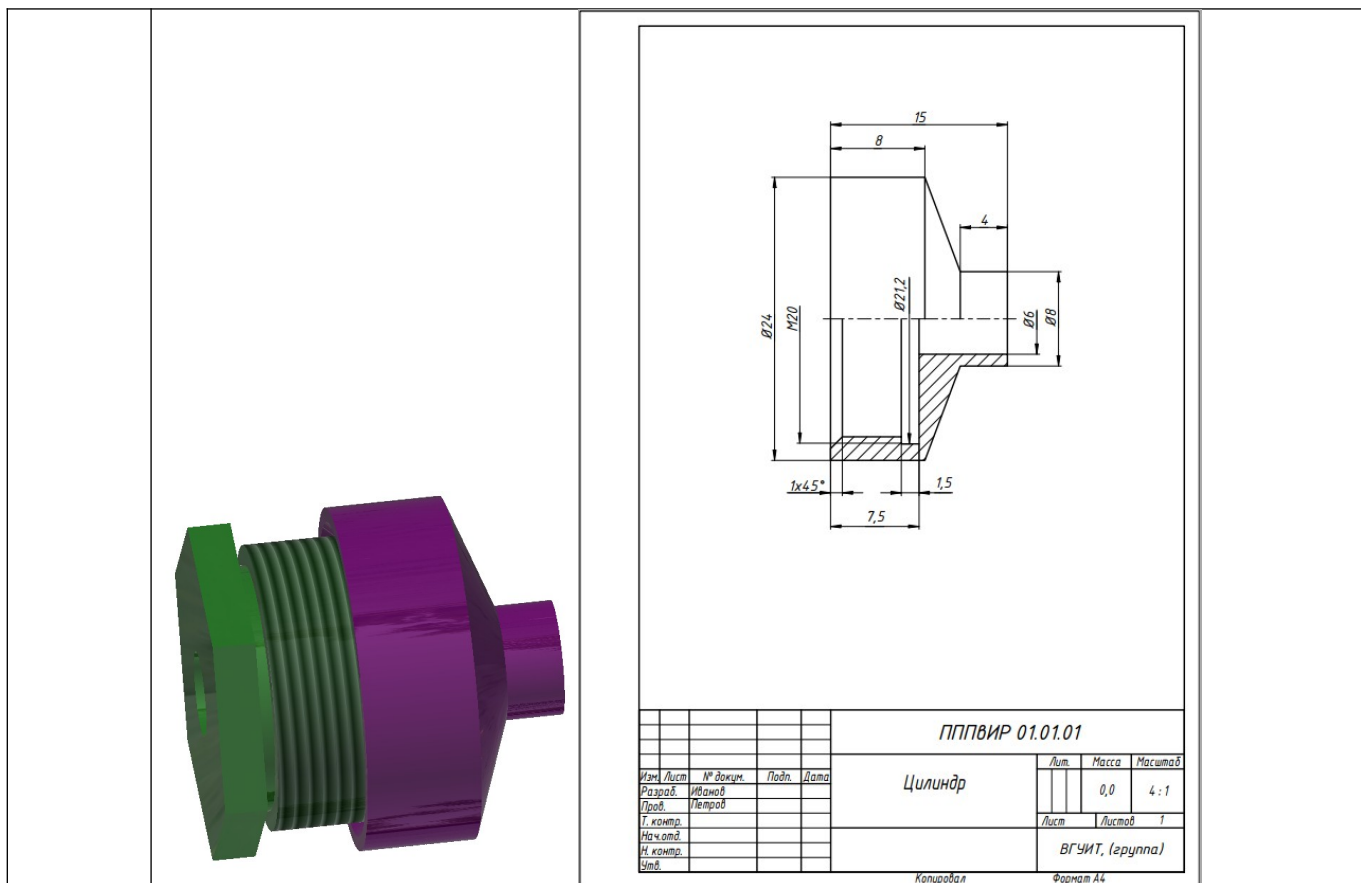


				ППВИР 01.01.01				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Цилиндр	Лит.	Масса	Масштаб
							0,0	2:1
Разраб.	Иванов					Лист	Листов	1
Проф.	Петров					ВГУИТ, (группа)		
Г. контр.						Копировал		
Нач. отд.						Формат А4		
Н. контр.								
Утв.								

8-197.



Ответ:



4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.01.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости

Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании определения среднеарифметического значения баллов по всем видам текущего контроля.

5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности					
ИД2_{ОПК-4} – Решает стандартные задачи в профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий					
Знать стандартные программы для хранения информации	Собеседование (экзамен)	Знание стандартных программ для хранения информации	обучающийся грамотно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся правильно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся предложил вариант решения кейс-задания, ответил на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, допустил ошибки	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания, в ответе допустил более пяти ошибок	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Тест	Результат тестирования	61% и более правильных ответов	Зачтено	Освоена
			менее 61% правильных ответов	Не зачтено	Не освоена
	Собеседование (зачет)	Знание стандартных программ для хранения информации	Обучающийся полно и последовательно раскрыл тему вопросов	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся неполно и/или непоследовательно раскрыл тему вопросов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
Уметь пользоваться контентом Интернета для сбора информации для решения задач профессиональной деятельности	Собеседование (защита лабораторных работ)	Умение пользоваться контентом Интернета для сбора информации для решения задач профессиональной деятельности	обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более 5 ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклад в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
Владеть навыками пользования стандартными программами для решения задач в профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий	Кейс-задание	Содержание решения	Обучающийся разобрался в предложенной конкретной ситуации, самостоятельно решил поставленную задачу на основе полученных знаний	зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	РГР	Материалы курсового проекта, защита	обучающийся выбрал верную методику расчета, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическая часть в объеме не менее 1 листа формата А1, замечаний по тексту и оформлению работы нет, грамотно защитил работу	Отлично	Освоена (повышенный)

			обучающийся выбрал верную методику расчета, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическая часть в объеме не менее 1 листа формата А1, но имеются незначительные замечания по тексту и оформлению работы, при защите допустил не более 2-3 ошибок	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся т выбрал верную методику расчета, провел расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическая часть в объеме не менее 1 листа формата А1, но допущены незначительные ошибки в расчетах, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, при защите допустил не более 5 ошибок при ответе на вопросы	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			обучающийся т выбрал верную методику расчета, провел расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическая часть в объеме не менее 1 листа формата А1, но имеются значительные ошибки в расчетах, значительные замечания по тексту и оформлению работы, не смог защитить проект	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
ПКв-1 Способен осуществлять проектирование и организацию инфраструктуры в сфере обезвреживания и переработки отходов производства и потребления					
ИД2_{ПКв-1} - Осуществляет эксплуатацию и ремонт оборудования в области обращения с отходами производства и потребления					
Знать порядок эксплуатации и ремонта оборудования в области обращения с отходами производства и потребления	Собеседование (экзамен)	Знание порядка эксплуатации и ремонта оборудования в области обращения с отходами производства и потребления	обучающийся грамотно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся правильно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся предложил вариант решения кейс-задания, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания, в ответе допустил более пяти ошибок	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Тест	Результат тестирования	61% и более правильных ответов	Зачтено	Освоена
			менее 61% правильных ответов	Не зачтено	Не освоена
Собеседование (зачет)	Знание порядка эксплуатации и ремонта оборудования в области обращения с отходами производства и потребления	Обучающийся полно и последовательно раскрыл тему вопросов	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)	
		Обучающийся неполно и/или непоследовательно раскрыл тему вопросов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)	
Уметь эксплуатировать оборудование в области обращения с отходами производства и потребления	Собеседование (защита лабораторных работ)	Умение эксплуатировать оборудование в области обращения с отходами производства и потребления	обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более 5 ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)

Владеть навыками ремонта оборудования в области обращения с отходами производства и потребления	Кейс-задание	Содержание решения	Обучающийся разобрался в предложенной конкретной ситуации, самостоятельно решил поставленную задачу на основе полученных знаний	зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	не зачтено	Не освоена (недостаточный)
ПКв-2 Способен осуществлять техническое обслуживание, ремонт и эксплуатацию оборудования химических, нефтехимических и биотехнологических процессов ИД2_{ПКв-2} – Разрабатывает перспективные, текущие и оперативные планы работ по проведению технического обслуживания, текущего и капитального ремонта оборудования очистных сооружений водоотведения					
Знать методы разработки перспективных, текущих и оперативных планов работ по проведению технического обслуживания, текущего и капитального ремонта оборудования очистных сооружений водоотведения	Собеседование (экзамен)	Знание методов разработки перспективных, текущих и оперативных планов работ по проведению технического обслуживания, текущего и капитального ремонта оборудования очистных сооружений водоотведения	обучающийся грамотно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся правильно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся предложил вариант решения кейс-задания, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания, в ответе допустил более пяти ошибок	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Тест	Результат тестирования	61% и более правильных ответов	Зачтено	Освоена
			менее 61% правильных ответов	Не зачтено	Не освоена
Собеседование (зачет)	Знание методов разработки перспективных, текущих и оперативных планов работ по проведению технического обслуживания, текущего и капитального ремонта оборудования очистных сооружений водоотведения	Обучающийся полно и последовательно раскрыл тему вопросов	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)	
		Обучающийся неполно и/или непоследовательно раскрыл тему вопросов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)	
Уметь выполнять перспективные, текущие и оперативные планы по проведению технического обслуживания, текущего и капитального ремонта оборудования	Собеседование (защита лабораторных работ)	Умение выполнять перспективные, текущие и оперативные планы по проведению технического обслуживания, текущего и капитального ремонта оборудования	обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более 5 ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
Владеть навыками применения программных продуктов для разработки перспективных, текущих и оперативных планов по проведению технического обслуживания, текущего и капитального	Кейс-задание	Содержание решения	Обучающийся разобрался в предложенной конкретной ситуации, самостоятельно решил поставленную задачу на основе полученных знаний	зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	не зачтено	Не освоена (недостаточный)

ремонта оборудования					
ПКв-3 Способен осуществлять деятельность по проектированию и эксплуатации очистных сооружений водоотведения					
ИД1_{ПКв-3} – Выявляет причины возникновения нарушений в технологическом процессе очистки сточных вод, анализирует эффективность применяемых технологий					
Знать основные причины возникновения нарушений в технологическом процессе очистки сточных вод	Собеседование (экзамен)	Знание основных причин возникновения нарушений в технологическом процессе очистки сточных вод	обучающийся грамотно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся правильно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся предложил вариант решения кейс-задания, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания, в ответе допустил более пяти ошибок	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Тест	Результат тестирования	61% и более правильных ответов	Зачтено	Освоена
			менее 61% правильных ответов	Не зачтено	Не освоена
Собеседование (зачет)	Знание основных причин возникновения нарушений в технологическом процессе очистки сточных вод	Обучающийся полно и последовательно раскрыл тему вопросов	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)	
		Обучающийся неполно и/или непоследовательно раскрыл тему вопросов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)	
Уметь устранять нарушения в технологическом процессе очистки сточных вод и анализировать эффективность применяемых технологий	Собеседование (защита лабораторных работ)	Умение устранять нарушения в технологическом процессе очистки сточных вод и анализировать эффективность применяемых технологий	обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более 5 ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
Владеть навыками документирования причин возникновения нарушений в технологическом процессе очистки сточных вод	Кейс-задание	Содержание решения	Обучающийся разобрался в предложенной конкретной ситуации, самостоятельно решил поставленную задачу на основе полученных знаний	зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	не зачтено	Не освоена (недостаточный)
ПКв-4 Способен участвовать в совершенствовании технологических процессов и разработке нового оборудования в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии					
ИД1_{ПКв-4} – Анализирует эффективность применяемых средств технологических процессов, в том числе средств автоматизации					
Знает: методологию проведения анализа эффективности применяемых средств технологических процессов	Собеседование (экзамен)	Знание методологии проведения анализа эффективности применяемых средств технологических процессов	обучающийся грамотно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся правильно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся предложил вариант решения кейс-задания, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Удовлетворительно	Освоена (базовый)

	Тест	Результат тестирования	обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания, в ответе допустил более пяти ошибок	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)	
			61% и более правильных ответов	Зачтено	Освоена	
	Собеседование (зачет)	Знание методологии проведения анализа эффективности применяемых средств технологических процессов	менее 61% правильных ответов	Не зачтено	Не освоена	
			Обучающийся полно и последовательно раскрыл тему вопросов	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)	
	Собеседование (зачет)	Знание методологии проведения анализа эффективности применяемых средств технологических процессов	Обучающийся неполно и/или непоследовательно раскрыл тему вопросов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)	
			обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более 5 ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)	
Уметь применять современные САПР для проектирования технологических процессов	Собеседование (защита лабораторных работ)	Умение применять современные САПР для проектирования технологических процессов	обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)	
			обучающийся разобрался в предложенной конкретной ситуации, самостоятельно решил поставленную задачу на основе полученных знаний	зачтено	Освоена (повышенный)	
Владеть навыками использования САПР для разработки схем технологических процессов	Кейс-задание	Содержание решения	обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	не зачтено	Не освоена (недостаточный)	
			обучающийся разобрался в предложенной конкретной ситуации, самостоятельно решил поставленную задачу на основе полученных знаний	зачтено	Освоена (повышенный)	
ПКв-5 Способен проектировать отдельные стадии технологических процессов и отдельные узлы (аппараты) с использованием современных информационных технологий в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии ИД2_{ПКв-5} – Использует системы автоматизированного проектирования и программного обеспечения, информационные технологии для проектирования технологических линий в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии						
Знать хотя бы одну САПР подходящую для проектирования технологических линий в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	Собеседование (экзамен)	Знание хотя бы одной САПР подходящей для проектирования технологических линий в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	обучающийся грамотно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку	Отлично	Освоена (повышенный)	
			обучающийся правильно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил две ошибки	Хорошо	Освоена (повышенный)	
			обучающийся предложил вариант решения кейс-задания, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Удовлетворительно	Освоена (базовый)	
			обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания, в ответе допустил более пяти ошибок	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)	
	Тест	Результат тестирования	Знание хотя бы одной САПР подходящей для проектирования технологических линий в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	61% и более правильных ответов	Зачтено	Освоена
				менее 61% правильных ответов	Не зачтено	Не освоена
Собеседование (зачет)	Знание хотя бы одной САПР подходящей для проектирования технологических линий в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	Обучающийся полно и последовательно раскрыл тему вопросов	Обучающийся полно и последовательно раскрыл тему вопросов	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)	
			Обучающийся неполно и/или непоследовательно раскрыл тему вопросов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)	
Уметь пользоваться хотя бы	Собеседование (защита лабораторных работ)	Умение пользоваться хотя бы одной САПР для проектирования	обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более 5 ошибок в ответах на вопросы при защите	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)	

одной САПР для проектирования технологических линий в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	работ)	вания технологических линий в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	лабораторной работы		
			обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклад в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
Владеть навыками проектирования технологических линий в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии с помощью САПР	Кейс-задание	Содержание решения	Обучающийся разобрался в предложенной конкретной ситуации, самостоятельно решил поставленную задачу на основе полученных знаний	зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	РГР	Материалы курсового проекта, защита	обучающийся выбрал верную методику расчета, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическая часть в объеме не менее 1 листа формата А1, замечаний по тексту и оформлению работы нет, грамотно защитил работу	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся выбрал верную методику расчета, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическая часть в объеме не менее 1 листа формата А1, но имеются незначительные замечания по тексту и оформлению работы, при защите допустил не более 2-3 ошибок	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся т выбрал верную методику расчета, провел расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическая часть в объеме не менее 1 листа формата А1, но допущены незначительные ошибки в расчетах, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, при защите допустил не более 5 ошибок при ответе на вопросы	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			обучающийся т выбрал верную методику расчета, провел расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическая часть в объеме не менее 1 листа формата А1, но имеются значительные ошибки в расчетах, значительные замечания по тексту и оформлению работы, не смог защитить проект	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
ПКв-8 Способен к анализу и проектированию отдельных стадий ОКР в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии ИД2_{ПКв-8} – Осуществляет проектирование отдельных стадий ОКР в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии					
Знать стадии ОКР	Собеседование (экзамен)	Знание стадий ОКР	обучающийся грамотно решил кейс-задания, ответил на все вопросы, но допустил одну ошибку	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся правильно решил кейс-задания, ответил на все	Хорошо	Освоена (повышен-

			вопросы, но допустил две ошибки		ный)
			обучающийся предложил вариант решения кейс-задания, ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			обучающийся не предложил вариантов решения кейс-задания, в ответе допустил более пяти ошибок	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Тест	Результат тестирования	61% и более правильных ответов	Зачтено	Освоена
			менее 61% правильных ответов	Не зачтено	Не освоена
	Собеседование (зачет)	Знание стадий ОКР	Обучающийся полно и последовательно раскрыл тему вопросов	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся неполно и/или непоследовательно раскрыл тему вопросов	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
Уметь использовать САПР для проектирования отдельных стадий ОКР	Собеседование (защита лабораторных работ)	Умение использовать САПР для проектирования отдельных стадий ОКР	обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более 5 ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
Владеть навыками проектирования рабочей документации на стадии ОКР	Кейс-задание	Содержание решения	Обучающийся разобрался в предложенной конкретной ситуации, самостоятельно решил поставленную задачу на основе полученных знаний	зачтено	Освоена (повышенный)
			обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	не зачтено	Не освоена (недостаточный)