

**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 <sub>ОПК-4</sub> – 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 <sub>ПКв-1</sub> - 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 <sub>ПКв-2</sub> – 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 <sub>ПКв-3</sub> – 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 <sub>ПКв-4</sub> – 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 <sub>ПКв-5</sub> – 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 <sub>ПКв-8</sub> – 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 <sub>ОПК-4</sub> – 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 <sub>ПКв-1</sub> - 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 <sub>ПКв-2</sub> – 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 <sub>ПКв-3</sub> – 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 <sub>ПКв-4</sub> – 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 <sub>ПКв-5</sub> – 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 <sub>ПКв-8</sub> – 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	<b>360</b>		<b>108</b>		<b>108</b>		<b>144</b>	
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>148,8</b>		<b>55</b>		<b>45,85</b>		<b>47,95</b>	
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)	
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>177,4</b>		<b>53</b>		<b>62,15</b>		<b>62,25</b>	
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	
<b>Контроль</b>	<b>33,8</b>		-		-		<b>33,8</b>	

**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](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](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](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](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](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](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](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](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](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](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.

- 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>
- 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	<a href="https://www.edu.ru/">https://www.edu.ru/</a>
Научная электронная библиотека	<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	<a href="https://niks.su/">https://niks.su/</a>
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Электронная библиотека ВГУИТ	<a href="http://biblos.vsu.ru/megapro/web">http://biblos.vsu.ru/megapro/web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a>
Портал открытого on-line образования	<a href="https://npoed.ru/">https://npoed.ru/</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="https://education.vsu.ru/">https://education.vsu.ru/</a>

#### **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. <a href="http://eooen.microsoft.com">http://eooen.microsoft.com</a></p> <p>Microsoft Office 2007 Standart, Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a></p> <p>Microsoft Windows XP, Microsoft Open License Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>.</p> <p>Adobe Reader XI, (бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/odfreader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/odfreader/volume-distribution.html</a></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	<b>360</b>		<b>108</b>		<b>108</b>		<b>144</b>	
<b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>	<b>53,5</b>		<b>9,5</b>		<b>9,5</b>		<b>34,5</b>	
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)	
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>291,9</b>		<b>94,6</b>		<b>94,6</b>		<b>102,7</b>	
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	
<b>Контроль</b>	<b>14,6</b>		<b>3,9</b>		<b>3,9</b>		<b>6,8</b>	

**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 <sub>ПКв-1</sub> - 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 <sub>ПКв-2</sub> – 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 <sub>ПКв-3</sub> – 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 <sub>ПКв-4</sub> – 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 <sub>ПКв-5</sub> – 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 <sub>ПКв-8</sub> – 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 <sub>ПКв-1</sub> - 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 <sub>ПКв-2</sub> – 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 <sub>ПКв-3</sub> – 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 <sub>ПКв-4</sub> – 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 <sub>ПКв-5</sub> – 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 <sub>ПКв-8</sub> – 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	<b>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.</b>		<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:**

<b>№ задания</b>	<b>Текст вопроса</b>
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:**

<b>№ задания</b>	<b>Список работ</b>
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:**

<b>№ задания</b>	<b>Работа 1</b>
	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 штуцеров**

Изм. №	Исполнение	Кол-во шт.	Диаметр условный, мм	Материал
А	Вид толкатель	1	200	0,6
В	Вид толкатель	1	200	0,6
Г	Вид прокладка шара	1	200	0,6
Д	Вид крышка	1	200	0,6
Е	Соединение атмосферное	1	25	0,6

**Техническая характеристика**

Показатели	Технические требования		Нормативные показатели
	Толщина	Исполнение	
Среды	Акрилонитрил	Толкатель	0,6
	Толщина	Исполнение	
	Вязкость	Вязкость	Исполнение
	Акрилонитрил	Исполнение	Исполнение
Температура, °С	100	142	
Модуль упругости, МПа	0,7	0,4	
Удлинение, %	0,16	0,5	
Плотность номинальная, г/см³		49	

**Технические требования**

- Аппарат подлежит действию «Правил Регистрации СССР» при изготовлении, установке и эксплуатации аппарата. Должны выполняться требования:
  - ГОСТ 12 2 002-76 «Оборудование промышленное. Общие требования безопасности»;
  - ГОСТ 26-231-73. Особые и общие технические условия.
- Материалы деталей аппарата, соединяющиеся с агрессивными средами, - сталь 12Х1Н2 ГОСТ 5612-72, а также - см 3 ГОСТ 180-79.
- Аппарат испытать на прочность и жесткость в соответствии с требованиями пункта 103 добавления:
  - нормативная жесткость - 0,2 МПа;
  - нормативная жесткость - 0,2 МПа.
- Сварные соединения должны соответствовать требованиям ГОСТ 25-01-67-77 «Сварки в химическом машиностроении».
- Сварные швы, в объеме 100 % контролировать рентгенографическим методом.
- Прокладки из паронита ПН-1 ГОСТ 481-66.
- Возможны для сварки.
- Чертеж разработан на основании ГОСТ 1542-75.

**Таблица обозначений**

№	Обозначение	Исполнение	Материал	Нормативные показатели	Диаметр условный, мм
1	Толкатель материал	1	Сталь 20		200
2	Крышка	2	Сталь 20		200
3	Виды ГОСТ 7784-70		Сталь 20		200
4	М 20×36 4Е 05	4Е	Сталь 20		200
5	М 20×28 4Е 05	4Е	Сталь 20		200
6	Толкатель ГОСТ 5815-70		Сталь 20		200
7	М 20×36 4Е 05	4Е	Сталь 20		200
8	М 20×28 4Е 05	4Е	Сталь 20		200

00.00.000 80

Классификация: Чертеж общего вида. Лист 1 из 1.

7-74

**Таблица шпунцов**

Обозначение	Количество	Материал	Примечание
Г	1	Сталь	Выход пара
Д	1	Сталь	Выход пара
Е	1	Сталь	Выход пара
Ж	1	Сталь	Выход пара
З	1	Сталь	Выход пара
И	1	Сталь	Выход пара
К	2	Сталь	Для измерения
Л	2	Сталь	Для измерения
М	1	Сталь	Для измерения
Н	2	Сталь	Для измерения

**Техническая характеристика**

- Амортизатор для демонтажа ситы
- Плотность теплоносителя
- Пропускная способность
- Давление в камере
- Температура среды
- Ситы
- Число тарелок

**Технические требования**

- При изготовлении, монтаже и эксплуатации должны выполняться требования:
- Материалы изготовления
- Амортизаторы
- Ситы
- Объемы
- Дополнительные
- Исполнение

**Список деталей**

№	Обозначение	Материал	Кол-во	Примечание
1	Куб	Сталь	1	
2	Тарелка	Сталь	1	
3	Тарелка	Сталь	1	
4	Тарелка	Сталь	1	
5	Тарелка	Сталь	1	
6	Тарелка	Сталь	1	
7	Тарелка	Сталь	1	
8	Шпунт	Сталь	2	
9	Кольцо	Сталь	2	
10	Шпунт	Сталь	2	
11	Шпунт	Сталь	2	
12	Шпунт	Сталь	1	
13	Шпунт	Сталь	2	
14	Шпунт	Сталь	1	
15	Шпунт	Сталь	2	
16	Шпунт	Сталь	2	
17	Шпунт	Сталь	2	
18	Шпунт	Сталь	24	
19	Шпунт	Сталь	24	
20	Шпунт	Сталь	12	
21	Шпунт	Сталь	16	
22	Шпунт	Сталь	12	
23	Шпунт	Сталь	12	

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

№ задача	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.**

<b>№ задания</b>	<b>Работа 2.1</b> 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
<b>№ задания</b>	<b>Работа 2.2</b> 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.

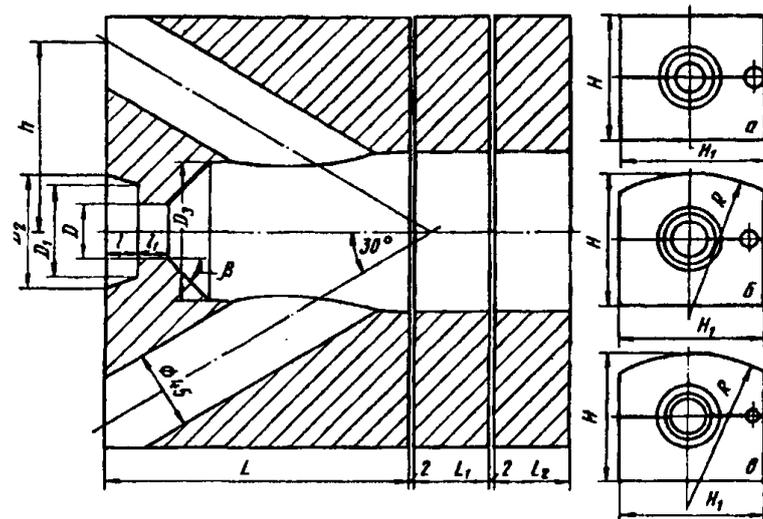


Таблица 1.

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

Тип горелки	$D$	$D_1$	$D_2$	$D_3$	$H$	$H_1$	$h$	$L$	$L_1$	$L_2$	$I$	$I_1$	$R$	$\beta$ , гр.	Число кирпичей в блоке	Объем блока, дм <sup>3</sup>
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.
<b>6-51.</b>	<b>Система планово-предупредительного ремонта</b>
6-52.	Техническая диагностика и узловый 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 $\beta$ -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.
<b>6-122.</b>	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 протянуть 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*

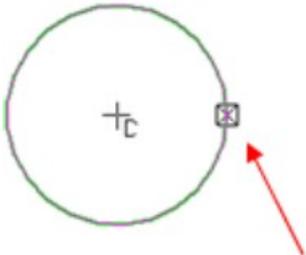
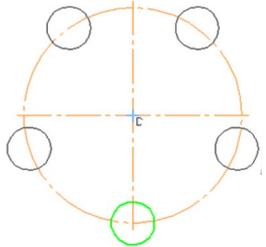
*ПКв-4 способен участвовать в совершенствовании технологических процессов и разработке нового оборудования в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии*

*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? <b>1) Formatting (Форматирование)</b> <b>2) Math (Математика)</b> <b>3) Resources (Дополнительные ресурсы)</b> <b>4) Controls (Контроль)</b> <b>5) Standard (Стандартная)</b>
6-144.	С помощью какой панели происходит вставка шаблонов интегрирования, дифференцирования, суммирования? <b>1) Graph (График)</b> <b>2) Evaluation (Оценка)</b> <b>3) Matrix (Матрица)</b> <b>4) Calculus (Вычисления)</b> <b>5) Boolean (Булевы операторы)</b>

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

	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 и .....диагностирования (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 <math>S_{12}</math> для первой выборки составляет 0,0012, а <math>S_{22}</math> для второй выборки составляет 0,0007 (<math>F_{табл.} = 6,39</math>).</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;  <b>в) выполнять расчет по формулам;</b>  г) нет правильного ответа.</p>
7-164.	<p>Что позволяет выполнять электронная таблица?</p> <p>а) решать задачи на прогнозирование и моделирование ситуаций;  <b>б) представлять данные в виде диаграмм, графиков;</b>  в) при изменении данных автоматически пересчитывать результат;  г) выполнять чертежные работы.</p>
7-165.	<p>Основным элементом электронных таблиц является:</p> <p>а) Цифры.  <b>б) Ячейки.</b>  в) Данные.</p>
7-166.	<p>Какая программа не является электронной таблицей?</p> <p>а) Excel ;  б) Quattropro;  в) Superkalk;  <b>г) Word.</b></p>
7-167.	<p>Как называется документ в программе Excel?</p> <p>а) рабочая таблица ;  <b>б) книга;</b>  в) страница;  г) лист.</p>
7-168.	<p>Рабочая книга состоит из...</p> <p>а) нескольких рабочих страниц;  <b>б) нескольких рабочих листов;</b>  в) нескольких ячеек;  г) одного рабочего листа.</p>
7-169.	<p>Наименьшей структурной единицей внутри таблицы является...</p> <p>а) строка ;  <b>б) ячейка;</b>  в) столбец;  г) диапазон.</p>
7-170.	<p>Ячейка не может содержать данные в виде...</p> <p>а) текста;  б) формулы;  в) числа;  <b>г) картинки.</b></p>
7-171.	<p>Значения ячеек, которые введены пользователем, а не получаются в результате расчётов называются...</p> <p>а) текущими;  б) производными;  <b>в) исходными;</b>  г) расчетными.</p>
7-172.	<p>Формула - начинается со знака...</p> <p>а) " ;  б) №;  <b>в) =;</b>  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><b>в) деталь</b></p> <p>г) спецификация</p>
7-174.	<p>Для заполнения основной надписи в системе КОМПАС необходимо:</p> <p><b>а) дважды кликнуть на основной надписи</b></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><b>а) Файл</b></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><b>г) Создания вертикальных и горизонтальных отрезков.</b></p>
7-177.	<p>Программа КОМПАС это:</p> <p>а) растровый графический редактор</p> <p>б) текстовый редактор</p> <p><b>в) векторный графический редактор</b></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><b>в) 1 и 2 ответ верны</b></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><b>в) Оба ответа верны</b></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><b>б) У фрагмента нет основной надписи</b></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><b>в) Выбрать команду Удалить / Вспомогательные кривые и точки</b></p>
7-182.	<p>Определите расширение файлов трехмерных моделей в системы КОМПАС?</p> <p>а) *. Jpg</p> <p><b>б) *.m3d</b></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"> <li>• Пиксельная</li> <li>• <b>Растровая</b></li> <li>• <b>Векторная</b></li> <li>• Направленная</li> </ul>
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"> <li>• Векторной графике</li> <li>• Растровой графике</li> <li>• Направленной графике</li> </ul>
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"> <li>• Дополненная реальность</li> <li>• Виртуальная реальность</li> </ul>
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"> <li>• Дополненная реальность</li> <li>• Виртуальная реальность</li> </ul>
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"> <li>• Триггером</li> <li>• Операндом</li> <li>• Макросом</li> </ul>
8-170.	<p>Визуальное отображение визуального контента на любого рода поверхностях и с различных источников</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Экраны</li> <li>• Мониторы</li> <li>• Приборы с полным движением</li> <li>• Рекордеры</li> <li>• Интерактивные доски</li> </ul>
8-171.	<p>Для того, чтобы две линии или оси эллипсов лежали на одной прямой используется зависимость</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Совпадение</li> <li>– Равенство</li> <li>– Коллинеарность</li> <li>– Симметричность</li> </ul>
8-172.	<p>В окно редактирования «Редактирование размера» можно вводить только числовые значения</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Верно</li> <li>– Не верно</li> </ul>
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"> <li>– Откатить элемент</li> <li>– Редактировать эскиз</li> <li>– Повторно прикрепить эскиз</li> <li>– Редактировать контур</li> </ul>
8-174.	<p>НЕ является операцией элемента выдавливания</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Объединение</li> <li>– Вырез</li> <li>– Вычитание</li> <li>– Пересечение</li> </ul>
8-175.	<p>При создании трехмерной модели одновременно можно использовать несколько активных эскизов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Верно</li> <li>– Не верно</li> </ul>
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"> <li>– Верно</li> <li>– Не верно</li> </ul>
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"> <li>– Контур</li> <li>– Элементы</li> </ul>

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

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

### 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> <math>ORIGIN := 1</math>  <math>p := \begin{pmatrix} 1.2 &amp; 1.1 &amp; 1.4 \\ 0.9 &amp; 1.3 &amp; 1.2 \\ 1.7 &amp; 2.0 &amp; 1.8 \end{pmatrix}</math>  <math>j := 1..3</math> </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 <sup><0></sup>

y := DATA <sup><1></sup>

Число экспериментальных точек

n := 7

Коэффициенты модели, полученные эмпирическим путем:

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

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

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:

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

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

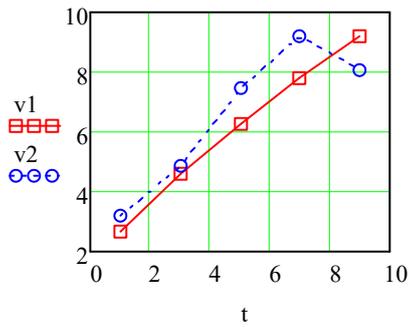
уравнение(x) := b0 + b1·x

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

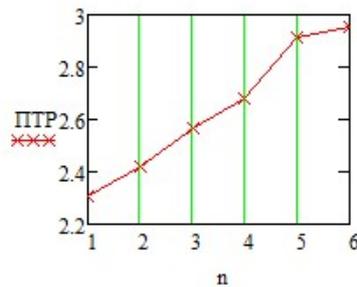
$$t := \begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 5 \\ 7 \\ 9 \end{pmatrix} \quad v1 := \begin{pmatrix} 2.7 \\ 4.6 \\ 6.3 \\ 7.8 \\ 9.2 \end{pmatrix} \quad v2 := \begin{pmatrix} 3.2 \\ 4.9 \\ 7.5 \\ 9.2 \\ 8.1 \end{pmatrix}$$



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 $\chi$ , 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 $\chi$ , доли	Плотность $\rho$ , кг/м <sup>3</sup>
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="290 1534 1490 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 <math>k \cdot \tau - \tau</math>. 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, °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>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> $k = \frac{x}{\tau \cdot C_{\text{ис0}}(1-x)},$ <p>далее построить графическую зависимость в координатах <math>k \cdot \tau - \tau</math>. 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	80	0,1229	0,0767	0,0558	0,0558	0,0361	0,0266	0,0211
Температура, °С	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 °С по формуле</p> $k = \frac{x}{\tau \cdot C_{\text{ис0}}(1-x)}$ <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> $\text{Sol}(a, b) := \begin{pmatrix} b \cdot x + 13 \cdot y = 2 \\ 2 \cdot x - a \cdot y = 1 \end{pmatrix} \text{solve}, \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} \frac{2 \cdot a + 13}{a \cdot b + 26} & -\frac{b - 4}{a \cdot b + 26} \end{pmatrix}$ $\text{Sol}(1, 1) = \begin{pmatrix} \frac{5}{9} & \frac{1}{9} \end{pmatrix}$																							
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> $\begin{pmatrix} x + 13 \cdot y = 2 \\ 2 \cdot x - y = 1 \end{pmatrix} \text{solve}, \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} \frac{5}{9} & \frac{1}{9} \end{pmatrix}$																							

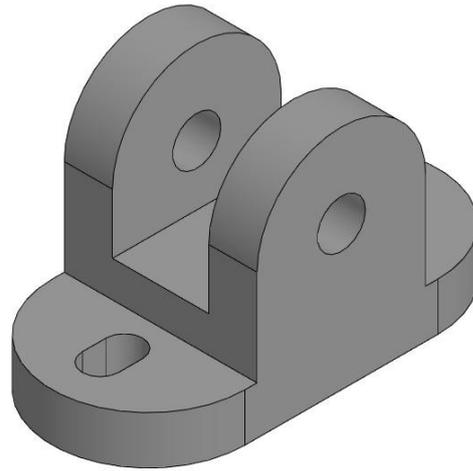
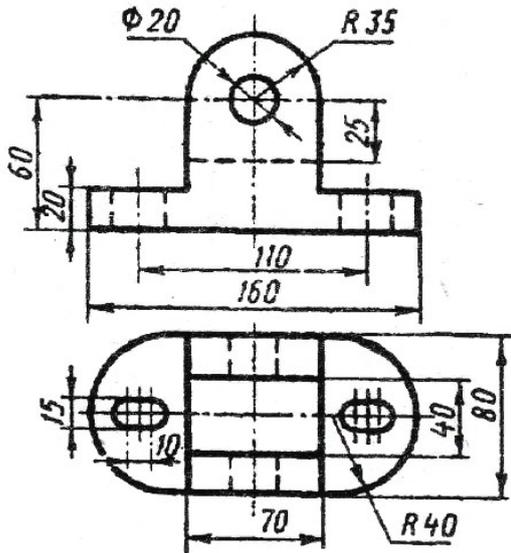
7 семестр:

**Задание**

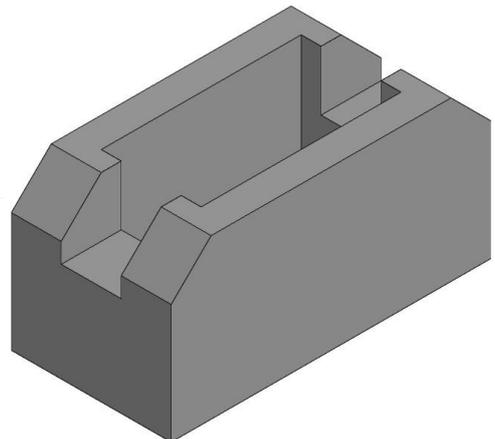
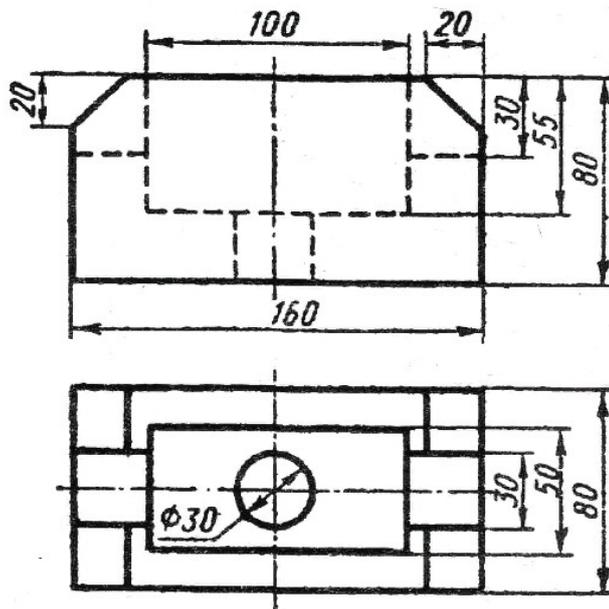
**№ задания**

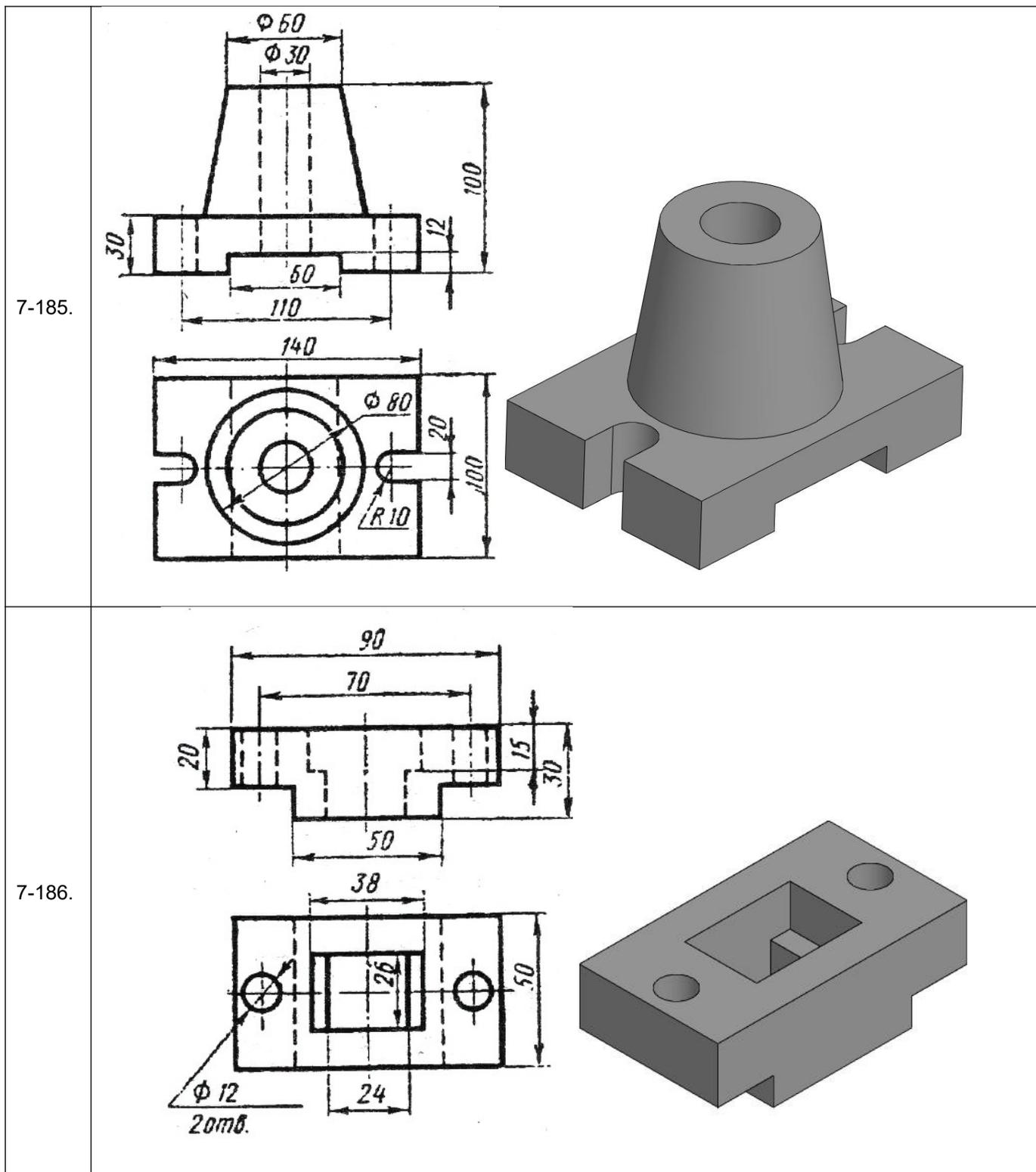
Выполнить 3D-модель детали в программе КОМПАС-3D

7-18.

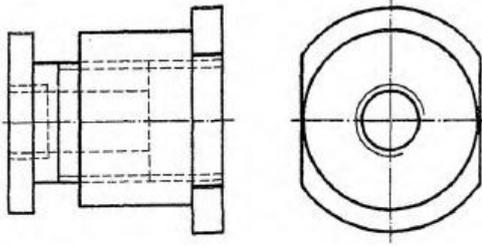


7-184.

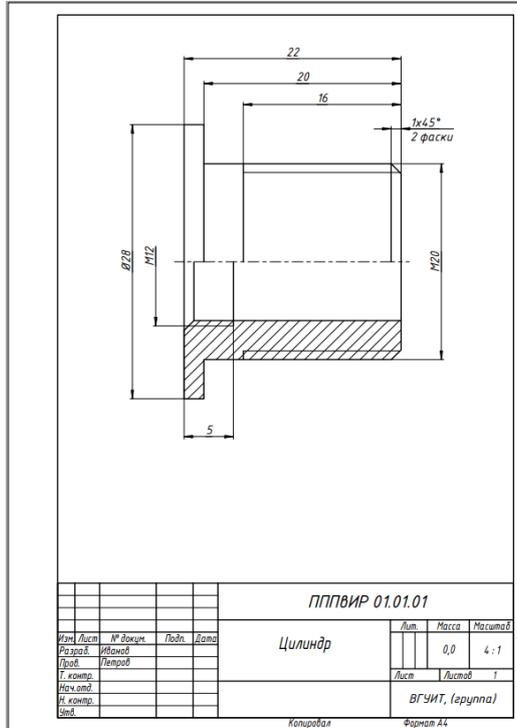
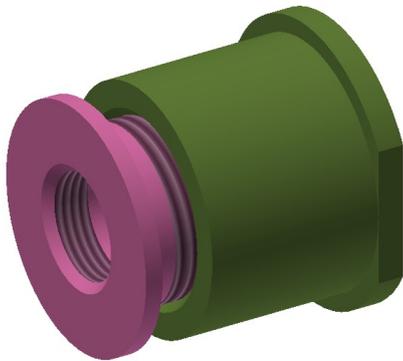




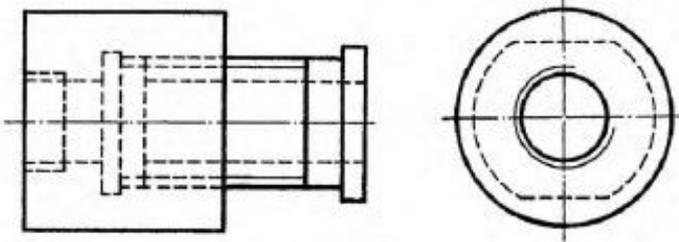
8-194.



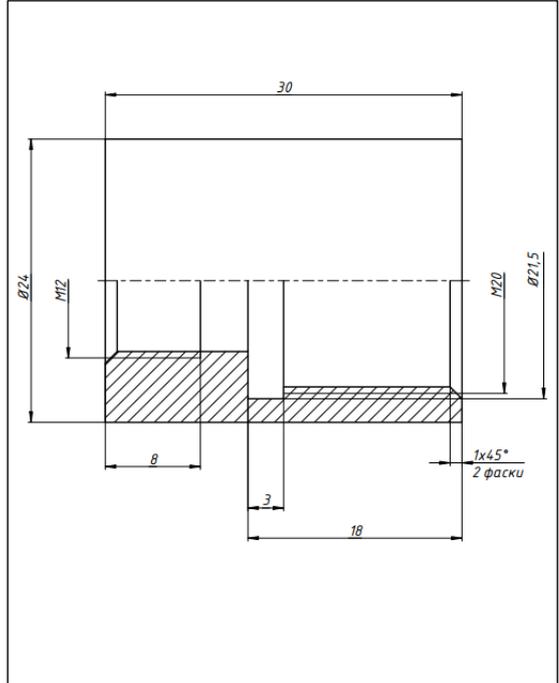
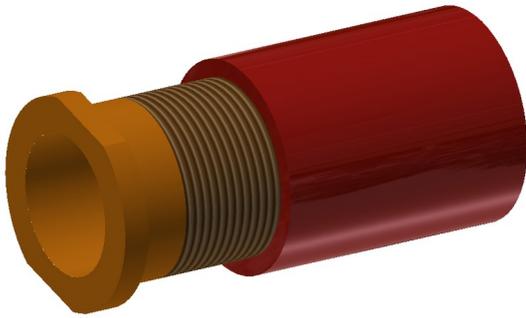
Ответ:



8-195.

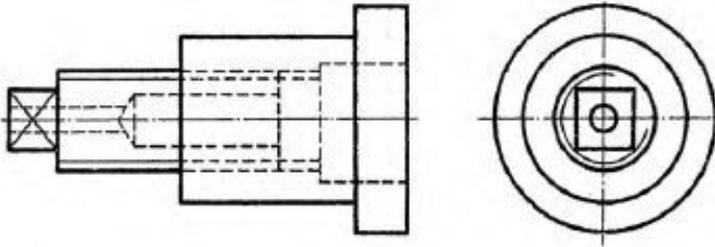


Ответ:

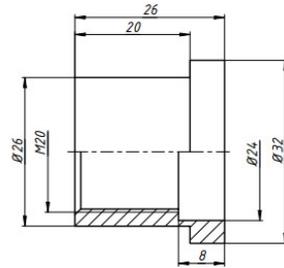


				ПППВИР 01.01.01				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Цилиндр	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Иванов						0,1	4:1
Проб.	Петров					Лист	Листов	1
Т. контр.						ВГУИТ, (группа)		
Н. контр.					Копировал			
Чтб.					Формат А4			

8-196.



Ответ:

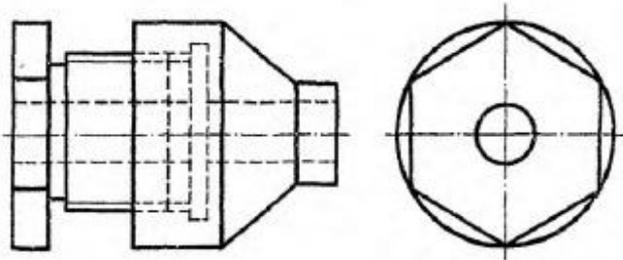


ППВИР 01.01.01				Лит.	Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Разраб.	Иванов				0,0	2:1
Проф.	Петров					
Г. контр.					Лист	Листов 1
Нач. отд.					ВГУИТ, (группа)	
Н. контр.						
Утв.						

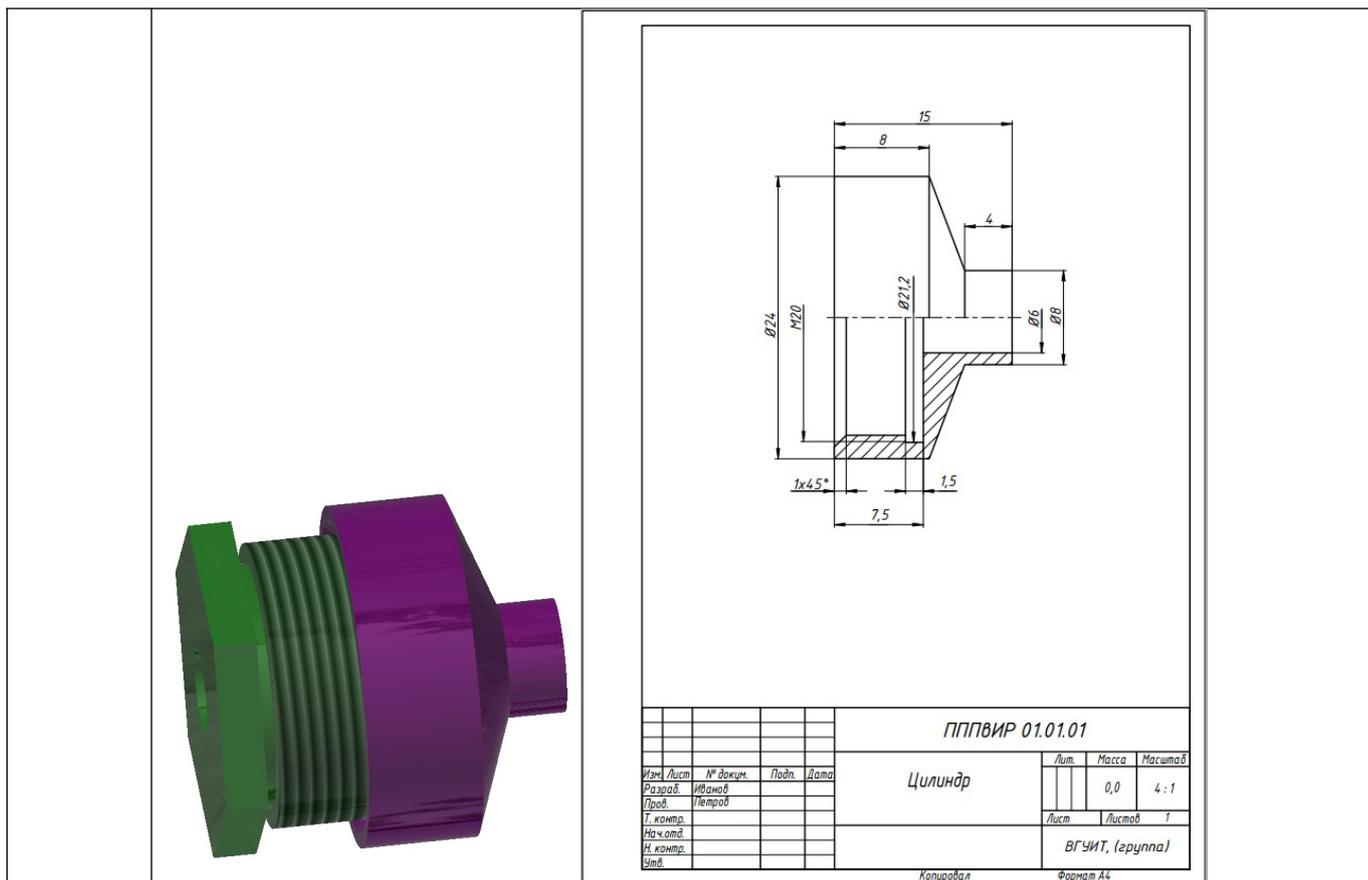
Копировал

Формат А4

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
<b>ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>					
<b>ИД2<sub>ОПК-4</sub> – Решает стандартные задачи в профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий</b>					
<b>Знать</b> 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 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 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)
<b>Уметь</b> 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 вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
<b>Владеть</b> 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)
<b>ПКв-1 Способен осуществлять проектирование и организацию инфраструктуры в сфере обезвреживания и переработки отходов производства и потребления</b>					
<b>ИД2<sub>ПКв-1</sub> - Осуществляет эксплуатацию и ремонт оборудования в области обращения с отходами производства и потребления</b>					
<b>Знать</b> 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)	
<b>Уметь</b> 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)

<b>Владеть</b> 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)
<b>ПКв-2 Способен осуществлять техническое обслуживание, ремонт и эксплуатацию оборудования химических, нефтехимических и биотехнологических процессов</b> <b>ИД2<sub>ПКв-2</sub> – Разрабатывает перспективные, текущие и оперативные планы работ по проведению технического обслуживания, текущего и капитального ремонта оборудования очистных сооружений водоотведения</b>					
<b>Знать</b> 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)	
<b>Уметь</b> 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)
<b>Владеть</b> 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					
<b>ПКв-3 Способен осуществлять деятельность по проектированию и эксплуатации очистных сооружений водоотведения</b>					
<b>ID1<sub>ПКв-3</sub> – Выявляет причины возникновения нарушений в технологическом процессе очистки сточных вод, анализирует эффективность применяемых технологий</b>					
<b>Знать</b> 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)	
<b>Уметь</b> 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)
<b>Владеть</b> 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)
<b>ПКв-4 Способен участвовать в совершенствовании технологических процессов и разработке нового оборудования в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии</b>					
<b>ID1<sub>ПКв-4</sub> – Анализирует эффективность применяемых средств технологических процессов, в том числе средств автоматизации</b>					
<b>Знает:</b> 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)	
<b>Уметь</b> 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)	
<b>Владеть</b> 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)	
<b>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</b> <b>ИД2<sub>ПКв-5</sub> – 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</b>						
<b>Знать</b> 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)	
<b>Уметь</b> 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)	
<b>Владеть</b> 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)	
	<b>ПКв-8 Способен к анализу и проектированию отдельных стадий ОКР в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии</b>					
	<b>ИД2<sub>ПКв-8</sub> – Осуществляет проектирование отдельных стадий ОКР в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии</b>					
	<b>Знать</b> 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)
<b>Уметь</b> 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)
<b>Владеть</b> 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)