

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Факультет промышленной технологии лекарств

Кафедра процессов и аппаратов химической технологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## **Б1.О.28 МОДЕЛИРОВАНИЕ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки: Химическая технология лекарственных средств

Формы обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Год набора: 2023

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 3 з.е.  
в академических часах: 108 ак.ч.

**Разработчики:**

Доцент кафедры процессов и аппаратов химической технологии, кандидат технических наук Мошинский А. И.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 № 922, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по промышленной фармации в области исследований лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 432н; "Специалист по промышленной фармации в области контроля качества лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 431н; "Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 430н; "Специалист по валидации (квалификации) фармацевтического производства", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 434н; "Специалист по промышленной фармации в области обеспечения качества лекарственных средств", утвержден приказом Минтруда России от 22.05.2017 № 429н.

**Согласование и утверждение**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Методическая комиссия УГСН 18.00.00	Председатель методической комиссии/совета	Басевич А. В.	Согласовано	03.05.2023
2	Кафедра химической технологии лекарственных веществ	Ответственный за образовательную программу	Дударев В. Г.	Согласовано	03.05.2023
3	Кафедра процессов и аппаратов химической технологии	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Сорокин В. В.	Рассмотрено	24.05.2023, № 11

**Согласование и утверждение образовательной программы**

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет промышленной технологии лекарств	Декан, руководитель подразделения	Куваева Е. В.	Согласовано	03.05.2023

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

## *Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ОПК-4 Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья

ОПК-4.1 Осуществляет расчет и измерения параметров ведения технологических процессов

*Знать:*

ОПК-4.1/Зн1 Знать параметры технологического процесса, характеризующие его эффективность при моделировании химико-технологических процессов

*Уметь:*

ОПК-4.1/Ум5 Уметь выбирать оптимальные способы решения задач и условия протекания процессов

*Владеть:*

ОПК-4.1/Нв5 Владеть навыками решения технологических задач с использованием имеющихся ресурсов и ограничений

ОПК-4.2 Использует технические средства для контроля и мониторинга параметров технологического процесса, свойств сырья, материалов и готовой продукции, основываясь на знании принципов устройства применяемых электротехнических средств

*Знать:*

ОПК-4.2/Зн5 Знать основные подходы контроля и мониторинга параметров технологического процесса

*Уметь:*

ОПК-4.2/Ум6 Уметь рассчитывать и определять оптимальные параметры проведения технологических процессов

*Владеть:*

ОПК-4.2/Нв3 Владеть навыками воздействия на параметры технологического процесса при необходимости их изменения при моделировании процесса

ОПК-5 Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные

ОПК-5.1 Осуществляет экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, обрабатывает и интерпретирует полученные экспериментальные данные

*Знать:*

ОПК-5.1/Зн1 Знать методики проведения экспериментальных исследований и испытаний массообменных процессов химической технологии

ОПК-5.1/Зн2 Знать методики проведения экспериментальных исследований и испытаний

ОПК-5.1/Зн3 Знать уравнения формальной кинетики;

ОПК-5.1/Зн4 Знать основы теории катализа

ОПК-5.1/Зн5 Знать методы титриметрического анализа, способы титрования, метрологические характеристики химического анализа, способы определения правильности результатов анализа

ОПК-5.1/Зн6 Знать основные способы и приемы проведения экспериментальных исследований и испытаний свойств веществ по заданной методике с использованием электротехники и промышленной электроники

ОПК-5.1/Зн7 Знать теоретические основы физико-химических методов анализа

ОПК-5.1/Зн8 Знать основные валидационные (метрологические) характеристики результатов анализа

ОПК-5.1/Зн9 Знать способы построения линейной зависимости аналитического сигнала от концентрации вещества

ОПК-5.1/Зн10 Знать методы работы в лаборатории и анализа лекарственных субстанций

ОПК-5.1/Зн11 Знать теоретические основы моделирования химико-технологических процессов

ОПК-5.1/Зн12 Знать методики анализа технологических свойств лекарственного сырья, полупродуктов и лекарственных средств в соответствии с требованиями нормативной документации по заданной методике

ОПК-5.1/Зн13 Знать основные способы и приемы измерения электрических величин, а также факторы влияющие на точность этих измерений.

ОПК-5.1/Зн14 Знать методики обработки данных экспериментальных данных для их практического применения.

ОПК-5.1/Зн15 Знать основные способы и приемы проведения по заданной методике экспериментальных исследований и испытаний свойств коллоидных систем, используемых в технологии лекарственных средств, а также параметров различных процессов, протекающих в указанных системах и с их участием, а также обработки и интерпретации полученных экспериментальных данных

*Уметь:*

ОПК-5.1/Ум1 Уметь провести расчет результатов анализа

ОПК-5.1/Ум2 Уметь проводить экспериментальные исследования и испытания свойств веществ по заданной методике с использованием электротехники и промышленной электроники

ОПК-5.1/Ум3 Уметь выполнить анализ в соответствии с требованиями нормативной документации по заданной методике

ОПК-5.1/Ум4 Уметь оценить основные валидационные характеристики результатов анализа

ОПК-5.1/Ум5 Уметь оценить линейную зависимость и провести количественное определение вещества

ОПК-5.1/Ум6 Уметь провести статистическую обработку результатов анализа

ОПК-5.1/Ум7 Уметь интерпретировать полученные результаты

ОПК-5.1/Ум8 Уметь осуществлять синтез и анализ лекарственных субстанций

ОПК-5.1/Ум9 Уметь выполнить анализ технологических свойств лекарственного сырья, полупродуктов и лекарственных средств в соответствии с требованиями нормативной документации по заданной методике

ОПК-5.1/Ум10 Уметь выполнять экспериментальные исследования по заданной методике

ОПК-5.1/Ум11 Уметь выполнять экспериментальные исследования по заданной методике в химической технологии

ОПК-5.1/Ум12 Уметь выполнять экспериментальные исследования по заданной методике при расчетах массообменных процессов

ОПК-5.1/Ум13 Уметь составлять кинетические уравнения для кинетики простых реакций и прогнозировать влияние температуры на скорость процесса

ОПК-5.1/Ум14 Уметь провести статистическую обработку полученных экспериментальных данных, рассчитать погрешность и корректно представить результат титриметрического анализа

ОПК-5.1/Ум15 Уметь производить измерения электрических величин с обеспечением необходимой точности.

ОПК-5.1/Ум16 Уметь на основании полученных экспериментальных данных выбирать по каталогам трубопроводную арматуру.

ОПК-5.1/Ум17 Уметь осуществлять по заданной методике экспериментальные исследования и испытания свойств коллоидных систем, используемых в технологии лекарственных средств, а также параметров различных процессов, протекающих в указанных системах и с их участием, а также обрабатывать и интерпретировать полученные экспериментальные данные

*Владеть:*

ОПК-5.1/Нв1 Владеть навыками проведения экспериментальных исследований,

ОПК-5.1/Нв2 Владеть навыками контроля основных параметров процесса, методиками расчета основных параметров при расчетах массообменных процессов

ОПК-5.1/Нв3 Владеть навыками контроля основных параметров процесса, методиками расчета основных параметров в химической технологии

ОПК-5.1/Нв4 Владеть методами исследования кинетики химических реакций

ОПК-5.1/Нв5 Владеть методами программирования для обработки экспериментальных данных

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.28 «Моделирование химико-технологических процессов» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 7.

Предшествующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.О.11 Аналитическая химия;

Б1.О.17 Коллоидная химия;

Б1.О.23 Массообменные процессы и аппараты химической технологии;

Б1.О.06 Общая и неорганическая химия;

Б1.О.16 Органическая химия;

Б2.О.02(П) производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика);

Б1.О.18 Процессы и аппараты химической технологии;

Б1.О.25 Технология готовых лекарственных средств;

Б2.О.01(У) учебная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика);

Б1.О.05 Физика;

Б1.О.22 Физико-химические методы анализа;

Б1.О.14 Физическая химия;

Б1.О.12 Электротехника и промышленная электроника;

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б3.01(Д) Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы;

Б1.О.32 Системы управления химико-технологическими процессами;

Б1.О.25 Технология готовых лекарственных средств;

Б1.О.27 Химическая технология лекарственных субстанций и витаминов;

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

## 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Консультации в период теоретического обучения (часы)	Контактные часы на аттестацию в период обучения (часы)	Лекции (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа студента (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Седьмой семестр	108	3	48	6	2	12	28	60	Зачет
Всего	108	3	48	6	2	12	28	60	

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

Наименование раздела, темы	Всего	Консультации в период теоретического обучения	Контактные часы на аттестацию в период обучения	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа студента	Планируемые результаты обучения, соответствующие с результатам освоения программы
<b>Раздел 1. Моделирование технологических процессов</b>	<b>108</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>28</b>	<b>60</b>	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1
Тема 1.1. Компьютерное моделирование технологических систем в пакетах прикладных программ	108	6	2	12	28	60	
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>28</b>	<b>60</b>	

##### 4.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

###### *Раздел 1. Моделирование технологических процессов*

*Тема 1.1. Компьютерное моделирование технологических систем в пакетах прикладных программ*

Понятие математического моделирования. Этапы моделирования и типы математических моделей. Структура потоков в аппаратах химической технологии. Особенности моделирование химических реакторов и химических процессов. Исследование химической кинетики. Понятие диффузионной модели. Постановка задачи оптимизации (оптимизация работы химического реактора). Моделирование процессов переноса. Принципы построения технологических систем. Примеры синтеза простейших химико-технологических систем.

#### Текущий контроль

Вид (форма) контроля, оценочные материалы
Тест
Индивидуальные задания
Контроль самостоятельной работы
Защита отчёта по практической работе
Собеседование

### 4.3. Содержание занятий семинарского типа.

#### Очная форма обучения. Консультации в период теоретического обучения (6 ч.)

##### Раздел 1. Моделирование технологических процессов (6 ч.)

Тема 1.1. Компьютерное моделирование технологических систем в пакетах прикладных программ (6 ч.)

1. Консультация по порядку оформления отчетов по работам
3. Консультация по подготовке к тестированию по темам дисциплины
4. Консультации по решению индивидуальной задачи в рамках самостоятельной работы
4. Консультация по выполнению самостоятельной работы в форме контрольных вопросов по темам дисциплины
5. Консультация по подготовке и оформлению портфолио
6. Консультация по подготовке к собеседованию в рамках зачета по дисциплине

### 4.4. Содержание занятий семинарского типа.

#### Очная форма обучения. Контактные часы на аттестацию в период обучения (2 ч.)

##### Раздел 1. Моделирование технологических процессов (2 ч.)

Тема 1.1. Компьютерное моделирование технологических систем в пакетах прикладных программ (2 ч.)

### 4.5. Содержание занятий лекционного типа.

#### Очная форма обучения. Лекции (12 ч.)

##### Раздел 1. Моделирование технологических процессов (12 ч.)

Тема 1.1. Компьютерное моделирование технологических систем в пакетах прикладных программ (12 ч.)

1. Понятие математического моделирования. Этапы моделирования. Типы математических моделей
2. Моделирование химических реакций
3. Моделирование химических процессов, протекающих в реакторах
4. Диффузионная модель
5. Постановка задачи оптимизации
6. Процессы переноса

#### 4.6. Содержание занятий семинарского типа.

##### **Очная форма обучения. Практические занятия (28 ч.)**

##### **Раздел 1. Моделирование технологических процессов (28 ч.)**

Тема 1.1. Компьютерное моделирование технологических систем в пакетах прикладных программ (28 ч.)

1. Математическое описание переходных химико-технологических и биотехнологических процессов
2. Исследование химической кинетики при использовании методов математического моделирования.
3. Математическое описание химико-биотехнологических процессов, протекающих в каскаде реакторов полного смешения и непрерывного действия.
4. Исследование стационарной работы проточного реактора на основе диффузионной модели про-дольного перемешивания.
5. Анализ влияния температуры на работу химического реактора в периодическом режиме. Обзор возможностей Mathcad.
6. Моделирование капиллярной пропитки пористых материалов.
7. Исследование модели Лотка-Вольтерра.

#### 4.7. Содержание самостоятельной работы обучающихся

##### **Очная форма обучения. Самостоятельная работа студента (60 ч.)**

##### **Раздел 1. Моделирование технологических процессов (60 ч.)**

Тема 1.1. Компьютерное моделирование технологических систем в пакетах прикладных программ (60 ч.)

1. Подготовка к текущему контролю знаний и промежуточной аттестации по дисциплине .
2. Решение индивидуальной задачи согласно варианта.
3. Подготовка к практическим занятиям по теме
4. Подготовка к тестированию по теоретическому материалу курса
5. Оформление выполненных работ, формирование отчетов, оформление портфолио.
6. Подготовка ответов на контрольные вопросы
7. Углубленное самостоятельное изучение теоретического раздела "Реакторы"

#### 5. Порядок проведения промежуточной аттестации

*Промежуточная аттестация: Зачет, Седьмой семестр.*

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в виде зачета. Зачет проводится в форме последовательной оценки портфолио студента и собеседования по теоретическим вопросам по дисциплине с учетом балльно-рейтинговой системы.

Порядок проведения зачета:

1. Зачет проводится в период теоретического обучения. Не допускается проведение зачета на последних аудиторных занятиях.
2. Преподаватель принимает зачет только при наличии ведомости и надлежащим образом оформленной зачетной книжки.
3. Результат зачета объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в ведомость и зачетную книжку студента. Положительная оценка заносится в ведомость и зачетную книжку, неудовлетворительная оценка проставляется только в ведомости. В случае неявки студента для сдачи зачета в ведомости вместо оценки делается запись «не явился». Результаты сдачи студентом зачета оцениваются в категории «зачтено - не зачтено». Оценка «зачтено» выставляется студенту, если:
  1. Предоставлено полное портфолио.
  2. Студент ответил на теоретические вопросы и ответ соответствует следующим минимальным требованиям: ответ на вопрос полный, допускаются незначительные ошибки в



основных терминах и понятиях дисциплины, допускается недостаточно последовательное и полное изложение материала дисциплины.

Согласно балльно-рейтинговой система, критерии оценки:

- «не зачтено» (ниже 600 баллов);
- «зачтено» (601 и более баллов)

Оценка «зачтено» означает успешное освоение дисциплины.

Если по итогам проведённой промежуточной аттестации компетенции не сформирована на уровне требований к дисциплине (результаты обучающегося не соответствуют критерию сформированности компетенции), обучающемуся выставляется оценка «не зачтено».

## **6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **6.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### *Основная литература*

1. Мошинский А. И. Введение в математическое моделирование химико-технологических и биотехнологических процессов [Электронный ресурс]: - Санкт-Петербург: Изд-во СПХФА, 2018. - 176 с.

2. Гумеров А. М. Математическое моделирование химико-технологических процессов [Электронный ресурс]: - Издание 2-е изд., перераб - Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 176 с.

3. Клинов,, А. В. Математическое моделирование химико-технологических процессов: учебное пособие / А. В. Клинов,, А. Г. Мухаметзянова, - Математическое моделирование химико-технологических процессов - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2009. - 144 с. - 978-5-7882-0774-2. - Текст: электронный. // ЭБС IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/62483.html> (дата обращения: 15.09.2022). - Режим доступа: по подписке

4. Закгейм,, А. Ю. Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов: учебное пособие / А. Ю. Закгейм,. - Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов - Москва: Логос, 2014. - 304 с. - 978-5-98704-497-1. - Текст: электронный. // ЭБС IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/66419.html> (дата обращения: 15.09.2022). - Режим доступа: по подписке

5. Дуев,, С. И. Решение задач математического моделирования в системе MathCAD: учебное пособие / С. И. Дуев,. - Решение задач математического моделирования в системе MathCAD - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. - 128 с. - 978-5-7882-2251-6. - Текст: электронный. // ЭБС IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/79498.html> (дата обращения: 15.09.2022). - Режим доступа: по подписке

#### *Дополнительная литература*

1. Разинов,, А. И. Процессы и аппараты химической технологии: учебное пособие / А. И. Разинов,, А. В. Клинов,, Г. С. Дьяконов,. - Процессы и аппараты химической технологии - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. - 860 с. - 978-5-7882-2154-0. - Текст: электронный. // ЭБС IPR BOOKS: [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/75637.html> (дата обращения: 15.09.2022). - Режим доступа: по подписке

### **6.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся**

#### *Профессиональные базы данных*

1. eLibrary.ru - Портал научных публикаций

2. <http://docs.cntd.ru> - База нормативных и нормативно-технических документов «Техэксперт»

#### *Ресурсы «Интернет»*

1. <http://www.iprbookshop.ru> - ЭБС IPR BOOKS : электронная библиотечная система / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа», гл.ред. Е. А. Богатырева. — [Саратов]

2. [youtube.com](http://youtube.com) - YouTube видеохостинг

### **6.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое свободно распространяемое и лицензионное ПО, в т.ч. MS Office.

Программное обеспечение для адаптации образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья:

Программа экранного доступа Nvda - программа экранного доступа к системным и офисным приложениям, включая web-браузеры, почтовые клиенты, Интернет-мессенджеры и офисные пакеты. Встроенная поддержка речевого вывода на более чем 80 языках. Поддержка большого числа брайлевских дисплеев, включая возможность автоматического обнаружения многих из них, а также поддержка брайлевского ввода для дисплеев с брайлевской клавиатурой. Чтение элементов управления и текста при использовании жестов сенсорного экрана.

#### *Перечень программного обеспечения*

*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

1. DWSim;
2. Mathcad Prime;
3. Minitab (бесплатная демо версия);

#### *Перечень информационно-справочных систем*

*(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

### **6.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**

Для обеспечения реализации дисциплины используется оборудование общего назначения, специализированное оборудование, оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по списку.

Оборудование общего назначения:

Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления) - для проведения лекционных и семинарских занятий.

Компьютерный класс (с выходом в Internet) - для организации самостоятельной работы обучающихся.

Оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (место размещения - учебно-методический отдел, устанавливается по месту проведения занятий (при необходимости)):

Устройство портативное для увеличения DION OPTIC VISION - предназначено для обучающихся с нарушением зрения с целью увеличения текста и подбора контрастных схем изображения;

Электронный ручной видеоувеличитель Bigger D2.5-43 TV - предназначено для обучающихся с нарушением зрения для увеличения и чтения плоскочечатного текста;

Радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-PCM» РМ-6-1 (заушный индиктор) - портативная звуковая FM-система для обучающихся с нарушением слуха, улучшающая восприятие голосовой информации.

учебные помещения

"Телевизор LG 32CS460.HD.USB. ЖК32"" - 1 шт.

Ноутбук Lenovo Idea Pad L 340 - 1 шт.

Проектор Acer X122 - 1 шт.

"Компьютер ""Некс Оптима 2013"" - 4 шт.

Системный блок НЕКС тип 3 - 10 шт.

## **7. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)**

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся учебные занятия и выполняется самостоятельная работа. По вопросам, возникающим в процессе выполнения самостоятельной работы, проводятся консультации.

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии:

Информирование: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1432>

Консультирование: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1432>

Контроль: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1432>

Размещение учебных материалов: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1432>

Учебно-методическое обеспечение:

Мошинский А.И. Моделирование химико-технологических процессов : электронный учебно-методический комплекс / А.И. Мошинский; ФГБОУ ВО СПХФУ Минздрава России. – Санкт-Петербург, 2019. – Текст электронный. – URL: <http://edu.spcpu.ru/course/view.php?id=1432>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

### ***Методические указания по формам работы***

#### ***Консультации в период теоретического обучения***

Консультации в период теоретического обучения предназначены для разъяснения порядка выполнения самостоятельной работы и ответа на сложные вопросы в изучении дисциплины.

В рамках консультаций проводится контроль выполнения обучающимся самостоятельной работы. Контроль осуществляется в следующей форме:

Задач и заданий реконструктивного уровня

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой средство, позволяющее оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: комплект задач и заданий

### *Лекции*

Лекции предназначены для сообщения обучающимся необходимого для изучения дисциплины объема теоретического материала. В рамках лекций преподавателем могут реализовываться следующие интерактивные образовательные технологии: дискуссия, лекция с ошибками, видеоконференция, вебинар.

### *Практические занятия*

Практические занятия предусматривают применение преподавателем различных интерактивных образовательных технологий и активных форм обучения: дискуссия, деловая игра, круглый стол, мини-конференция. Текущий контроль знаний осуществляется на практических занятиях и проводится в форме:

Задач и заданий реконструктивного уровня

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой средство, позволяющее оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: комплект задач и заданий

Защита отчета о практической работе

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с содержанием отчета о выполненной практической работе, позволяющее установить самостоятельность выполнения работы, сформированность умений и правильность применения теоретических знаний в рамках темы.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: вопросы по теме практической работы.

Собеседование

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: вопросы по темам/разделам дисциплины

Тест

Краткая характеристика оценочного средства: представляет собой систему стандартизированных заданий, позволяющую автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Представление оценочного средства в оценочных материалах: спецификация банка тестовых заданий