

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»  
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор  
по УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.23**

Общая химическая технология

Учебный план: 2026-2027 18.03.01 ИПХиЭ НКИБ ОО №1-1-93.plx

Кафедра: **18** Инженерной химии и промышленной экологии

Направление подготовки:  
(специальность) 18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки:  
(специализация) Наноинженерия, композиты и биоматериалы

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

| Семестр<br>(курс для ЗАО) |     | Контактная работа обучающихся |                   |                 | Сам.<br>работа | Контроль,<br>час. | Трудоё<br>мкость,<br>ЗЕТ | Форма<br>промежуточной<br>аттестации |
|---------------------------|-----|-------------------------------|-------------------|-----------------|----------------|-------------------|--------------------------|--------------------------------------|
|                           |     | Лекции                        | Практ.<br>занятия | Лаб.<br>занятия |                |                   |                          |                                      |
| 5                         | УП  | 16                            | 16                | 32              | 53             | 27                | 4                        | Экзамен                              |
|                           | РПД | 16                            | 16                | 32              | 53             | 27                | 4                        |                                      |
| Итого                     | УП  | 16                            | 16                | 32              | 53             | 27                | 4                        |                                      |
|                           | РПД | 16                            | 16                | 32              | 53             | 27                | 4                        |                                      |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утверждённым приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

\_\_\_\_\_

Самарин Виталий  
Павлович

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой инженерной химии и  
промышленной экологии

\_\_\_\_\_

Бусыгин Николай Юрьевич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Асташкина Ольга  
Владимировна

Методический отдел:

\_\_\_\_\_

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** сформировать компетенции обучающегося в области общих закономерностей протекания химико-технологических процессов и организации работы химического производства

**1.2 Задачи дисциплины:**

рассмотреть структуру химического производства и его технологических компонентов,  
раскрыть принципы оптимизации параметров химико-технологических процессов,  
продемонстрировать способы интенсификации химико-технологических процессов, применяемых в химической промышленности,  
изучить особенности применения химического оборудования, рассмотреть критерии его выбора

**1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Электротехника и промышленная электроника

Органическая химия

Экология

Общая и неорганическая химия

Математика

Физика

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**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**

**Знать:** основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры; общие закономерности химических процессов; основные химические производства, основы теории процесса в химическом реакторе, методику выбора реактора и расчета процесса в нем; основные реакционные процессы и реакторы химической технологии

**Уметь:** рассчитывать основные характеристики химического процесса, выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства, выбирать тип реактора и рассчитывать технологические параметры для заданного процесса; определять параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе

**Владеть:** методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, определения технологических показателей процесса; методами выбора химических реакторов, методами управления химико-технологическими процессами

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Семестр<br>(курс для<br>ЗАО) | Контактная работа |               |                | СР<br>(часы) | Инновац.<br>формы<br>занятий | Форма<br>текущего<br>контроля |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------|---------------|----------------|--------------|------------------------------|-------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                              | Лек.<br>(часы)    | Пр.<br>(часы) | Лаб.<br>(часы) |              |                              |                               |
| Раздел 1. Основные закономерности химической технологии                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 5                            |                   |               |                |              |                              | Т                             |
| Тема 1. Направления развития химической технологии. Принципы развития малоотходных и ресурсосберегающих технологий<br>Практическое занятие: «Требования к организации безотходного производства»                                                                                                                                                       |                              | 1                 | 1             |                | 5            | ИЛ                           |                               |
| Тема 2. Критерии оценки эффективности химического производства. Структура и химико-технологические системы производства, технологические связи<br>Практическое занятие: «Принципы оптимизации структуры химико-технологических систем»                                                                                                                 |                              | 1                 | 2             |                | 3            | ИЛ                           |                               |
| Тема 3. Технологические компоненты химического производства. Энергия и сырье в химическом производстве. Промышленная водоподготовка<br>Практическое занятие: «Принципы энерго-, ресурсосбережения в химической промышленности»<br>Лабораторная работа №1: «Флотационная очистка осадительной ванны»                                                    |                              | 1                 | 2             | 6              | 3            | ИЛ                           |                               |
| Тема 4. Классификация и основные характеристики химико-технологических процессов. Понятие технологического режима<br>Практическое занятие: «Принципы оптимизации режима химико-технологического процесса»                                                                                                                                              |                              | 1                 | 2             |                | 3            | ИЛ                           |                               |
| Раздел 2. Интенсификация и повышение экологической чистоты химико-технологических процессов                                                                                                                                                                                                                                                            |                              |                   |               |                |              |                              | Т                             |
| Тема 5. Влияние кинетических и термодинамических факторов на интенсивность химико-технологического процесса. Оптимальный температурный режим химико-технологического процесса<br>Практическое занятие: «Определение кинетических и термодинамических характеристик химико-технологического процесса»                                                   |                              | 2                 | 1             |                | 4            | ИЛ                           |                               |
| Тема 6. Промышленный катализ. Механизм и основные показатели каталитических химико-технологических процессов. Контактные массы и оборудование для гетерогенного катализа<br>Практическое занятие: «Определение показателей каталитического химико-технологического процесса»<br>Лабораторная работа №2: «Каталитическое разложение пероксида водорода» |                              | 2                 | 1             | 8              | 4            | ИЛ                           |                               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |      |    |    |      |    |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------|----|----|------|----|---|
| Тема 7. Гетерогенные химико-технологические процессы. Скорость, равновесие и механизм гетерогенных процессов. Способы интенсификации гетерогенных процессов<br>Практическое занятие: «Определение режима гетерогенного химико-технологического процесса»<br>Лабораторная работа №3: «Изучение процесса растворения твердых тел»         |  | 2    | 1  | 8  | 4    | ИЛ |   |
| Тема 8. Принципы повышение экологической чистоты химико-технологических процессов. Очистка промышленных выбросов и сточных вод химического производства<br>Практическое занятие: «Основные методы и технические средства защиты окружающей среды»<br>Лабораторная работа №4: «Анализ работы фильтра очистки ventгазов от оксидов азота» |  | 1    | 2  | 6  | 5    | ИЛ |   |
| Раздел 3. Химические реакторы                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |      |    |    |      |    |   |
| Тема 9. Классификация химических реакторов по различным признакам. Основные математические модели процессов в химических реакторах. Конструктивные особенности химических реакторов<br>Практическое занятие: «Принципы расчета параметров химических реакторов»                                                                         |  | 1    | 1  |    | 4    | ИЛ |   |
| Тема 10. Материальный и тепловой баланс в химических реакторах. Температурный режим работы химических реакторов<br>Практическое занятие: «Принципы составления материального и теплового баланса»                                                                                                                                       |  | 2    | 2  |    | 9    | ИЛ | Т |
| Тема 11. Сравнение химических реакторов различных типов. Принципы выбора химического реактора. Проведение химико-технологических процессов в реальных реакторах<br>Практическое занятие: «Принципы моделирования процессов, протекающих в химическом реакторе»<br>Лабораторная работа №5: «Изучение моделей химических реакторов»       |  | 2    | 1  | 4  | 9    | ИЛ |   |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО)                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  | 16   | 16 | 32 | 53   |    |   |
| Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | 2,5  |    |    | 24,5 |    |   |
| <b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | 66,5 |    |    | 77,5 |    |   |

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

##### 5.1.1 Показатели оценивания

| Код компетенции | Показатели оценивания результатов обучения | Наименование оценочного средства |
|-----------------|--------------------------------------------|----------------------------------|
|-----------------|--------------------------------------------|----------------------------------|

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                      |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-4 | <p>Формулирует общие закономерности протекания химико-технологических процессов, перечисляет основные направления развития химической технологии, понимает особенности организации систем химического производства</p> <p>Определяет основные направления оптимизации технологических показателей, объективно оценивает эффективность промышленного производства с учетом актуальных требований, обеспечивает улучшение технологического режима</p> <p>Использует методы расчета и анализа работы оборудования химического производства, применяет на практике способы оптимизации технологических показателей процесса и структуры промышленного производства</p> | <p>Вопросы устного собеседования</p> <p>Практико-ориентированные задания</p> <p>Тестовые задания</p> |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 5.1.2 Система и критерии оценивания

| Шкала оценивания        | Критерии оценивания сформированности компетенций                                                                                                                                                                  |                   |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|                         | Устное собеседование                                                                                                                                                                                              | Письменная работа |
| 5 (отлично)             | Полный, исчерпывающий ответ, демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к выбору материала при подготовке к промежуточной аттестации. |                   |
| 4 (хорошо)              | Ответ стандартный, в целом качественный, основан на использовании основных источников информации. Присутствуют незначительные пробелы в знаниях или несущественные ошибки.                                        |                   |
| 3 (удовлетворительно)   | Ответ неполный, основан исключительно на использовании лекционных материалов. При понимании сущности предмета в целом имеются существенные пробелы в знаниях.                                                     |                   |
| 2 (неудовлетворительно) | Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Присутствуют многочисленные грубые ошибки.                                       |                   |

## 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

| № п/п     | Формулировки вопросов                                                                                                               |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Семестр 5 |                                                                                                                                     |
| 1         | Направления развития химической технологии. Принципы энерго-, ресурсосбережения в химической промышленности                         |
| 2         | Развитие малоотходных и ресурсосберегающих технологий. Требования к организации безотходного производства                           |
| 3         | Основные показатели эффективности химических производств. Качество продукта                                                         |
| 4         | Функциональная и иерархическая структура химических производств. Основные технологические компоненты                                |
| 5         | Понятие химико-технологической системы производства. Анализ химико-технологических систем. Виды технологической связи               |
| 6         | Классификация видов сырья. Подготовка сырья. Методы очистки и обогащения сырья. Использование отходов производства                  |
| 7         | Промышленная водоподготовка. Виды и качество потребляемой в производстве воды                                                       |
| 8         | Энергетические проблемы производства. Классификация и сравнение видов энергии. Основы рационального использования энергии           |
| 9         | Классификация видов топлива. Методы переработки топлива. Важнейшие нефтепродукты                                                    |
| 10        | Классификация и основные характеристики химико-технологических процессов. Понятие технологического режима, принципы его оптимизации |

|    |                                                                                                                                                                                                                  |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11 | Термодинамический анализ химических процессов и его применение на практике. Определение термодинамических характеристик реакции                                                                                  |
| 12 | Равновесие в химических процессах. Влияние различных факторов на положения равновесия. Действие термодинамических факторов на показатели химико-технологических процессов                                        |
| 13 | Скорость химических процессов. Определение кинетических характеристик реакции. Действие кинетических факторов на показатели химико-технологических процессов                                                     |
| 14 | Влияние температуры на характеристики технологических процессов. Оптимальный температурный режим химико-технологического процесса                                                                                |
| 15 | Влияние концентрации реагирующих веществ и давления на характеристики технологических процессов. Кинетические кривые                                                                                             |
| 16 | Гетерогенные некаталитические химико-технологические процессы. Равновесие и скорость гетерогенных процессов. Понятие области протекания и режима гетерогенного процесса                                          |
| 17 | Механизм и способы интенсификации гетерогенных химико-технологических процессов различных видов. Классификация гетерогенных химико-технологических процессов                                                     |
| 18 | Механизм и основные показатели каталитических химико-технологических процессов. Применение каталитических процессов в химической промышленности                                                                  |
| 19 | Виды и оборудование каталитических химико-технологических процессов. Контактные массы и оборудование для гетерогенного катализа                                                                                  |
| 20 | Принципы повышение экологической чистоты химико-технологических процессов. Основные методы и технические средства защиты окружающей среды. Очистка промышленных выбросов и сточных вод химического производства. |
| 21 | Применение химических реакторов в химическом производстве. Классификация химических реакторов. Требования, предъявляемые к промышленным химическим реакторам                                                     |
| 22 | Материальный баланс в химических реакторах. Анализ работы химических реакторов. Критерии выбора химического реактора                                                                                             |
| 23 | Реактор идеального вытеснения. Вывод характеристического уравнения                                                                                                                                               |
| 24 | Реакторы идеального смешения непрерывного и периодического действия. Вывод характеристического уравнения                                                                                                         |
| 25 | Каскад реакторов идеального смешения. Вывод уравнения, определение числа ступеней каскада                                                                                                                        |
| 26 | Температурный режим работы реакторов. Уравнение теплового баланса реактора в интегральном и дифференциальном виде                                                                                                |
| 27 | Политермический режим работы реакторов. Вывод уравнений теплового баланса                                                                                                                                        |
| 28 | Изотермический и адиабатический режим работы реакторов. Вывод уравнений теплового баланса. Расчет адиабатического изменения температуры                                                                          |
| 29 | Конструктивные особенности химических реакторов. Примеры, характерные для действующего производства                                                                                                              |
| 30 | Проведение химико-технологических процессов в реальных реакторах. Примеры, характерные для действующего производства                                                                                             |

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

Используются тестовые задания федерального портала интернет-тестирования [www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru), размещенные каф. ИХПЭ

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

При температуре 773 К константа скорости окисления оксида серы (IV) в оксид серы (VI) составляет  $k_1 = 3,20 \cdot 10^5$ . Определите константу скорости  $k_2$  этой реакции при температуре 793 К. Энергия активации реакции составляет 87900 кДж/моль.

Этиловый спирт образуется при взаимодействии этилена с водой. Рассчитайте выход этилового спирта Фэт при условии многократной циркуляции этилена, если практический расходный коэффициент этилена  $\beta = 0,69$  т/т этилового спирта.

Энергия активации реакции  $2A + B = 2C$ , протекающей при температуре 1073 К составляет 89700 кДж/кмоль. В результате применения катализатора она снизилась до 59000 кДж/кмоль. Другие параметры остались неизменными. При какой температуре реакция с участием катализатора может протекать с прежней скоростью?

### 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

#### 5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

Обязательное выполнение программы практических занятий, лабораторных работ успешное прохождение текущего контроля.

#### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☐ + Письменная ☐ Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

#### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Необходимо исключить возможность использования текстовых и иных материалов, в т. ч. материалов, размещенных в информационно-телекоммуникационной сети Интернет, во время проведения компьютерного тестирования и промежуточной аттестации.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

| Автор                                                                                  | Заглавие                                                                                       | Издательство                                                           | Год издания | Ссылка                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>6.1.1 Основная учебная литература</b>                                               |                                                                                                |                                                                        |             |                                                                                                                                 |
| Горлушко, Д. А., Швалёв, Ю. Б.                                                         | Общая химическая технология. Ч.3. Технология катализаторов. Методы приготовления катализаторов | Томск: Томский политехнический университет                             | 2021        | <a href="https://www.iprbooks.hop.ru/134895.html">https://www.iprbooks.hop.ru/134895.html</a>                                   |
| Швалёв, Ю. Б., Горлушко, Д. А.                                                         | Общая химическая технология. Ч.2. Промышленные химико-технологические процессы                 | Томск: Томский политехнический университет                             | 2020        | <a href="https://www.iprbooks.hop.ru/134332.html">https://www.iprbooks.hop.ru/134332.html</a>                                   |
| Санникова, Н. Ю., Губин, А. С., Кушнир, А. А., Никулин, С. С., Суханов, П. Т.          | Общая химическая технология и химические реакторы (теория и практика)                          | Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий | 2023        | <a href="https://www.iprbooks.hop.ru/137489.html">https://www.iprbooks.hop.ru/137489.html</a>                                   |
| Швалёв, Ю. Б., Горлушко, Д. А.                                                         | Общая химическая технология. Ч.1. Химические процессы и реакторы                               | Томск: Томский политехнический университет                             | 2019        | <a href="https://www.iprbooks.hop.ru/96108.html">https://www.iprbooks.hop.ru/96108.html</a>                                     |
| Хайбуллин, А. А.                                                                       | Кинетика и катализ в химической технологии                                                     | Москва, Вологда: Инфра-Инженерия                                       | 2024        | <a href="https://www.iprbooks.hop.ru/143206.html">https://www.iprbooks.hop.ru/143206.html</a>                                   |
| Иванчина, Э. Д., Чернякова, Е. С., Белинская, Н. С., Ивашкина, Е. Н., Иванчиной, Э. Д. | Системный анализ процессов и аппаратов химической технологии                                   | Москва: Ай Пи Ар Медиа                                                 | 2024        | <a href="https://www.iprbooks.hop.ru/147293.html">https://www.iprbooks.hop.ru/147293.html</a>                                   |
| Иканина, Е. В., Марков, В. Ф.                                                          | Основы ресурсосбережения в химической технологии                                               | Екатеринбург: Издательство Уральского университета                     | 2017        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/106752.html">http://www.iprbookshop.ru/106752.html</a>                                       |
| <b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>                                         |                                                                                                |                                                                        |             |                                                                                                                                 |
| Самарин В. П.                                                                          | Общая химическая технология. Контрольные работы                                                | СПб.: СПбГУПТД                                                         | 2019        | <a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019131">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019131</a> |
| Самарин В. П.                                                                          | Общая химическая технология                                                                    | Санкт-Петербург: СПбГУПТД                                              | 2025        | <a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2025195">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2025195</a> |
| Иванов, Г. Н.                                                                          | Процессы и аппараты химической технологии                                                      | Москва, Вологда: Инфра-Инженерия                                       | 2024        | <a href="https://www.iprbooks.hop.ru/143396.html">https://www.iprbooks.hop.ru/143396.html</a>                                   |
| Филиппов, В. В., Измайлов, В. Д.                                                       | Процессы и аппараты химической технологии                                                      | Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ     | 2021        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/111713.html">http://www.iprbookshop.ru/111713.html</a>                                       |

|                                                         |                                                                       |                                                                     |      |                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Липин В.А., Петрова Ю.А.                                | Современные принципы проектирования предприятий химической технологии | Санкт-Петербург: СПбГУПТД                                           | 2021 | <a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20215029">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20215029</a> |
| Леонтьева, А. И.,<br>Брянкин, К. В.,<br>Субочева, М. Ю. | История развития химической технологии в 2-х частях. Ч.1.             | Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ | 2018 | <a href="http://www.iprbookshop.ru/94345.html">http://www.iprbookshop.ru/94345.html</a>                                           |

## 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

## 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows

Интернет-тренажеры в сфере образования

## 6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лабораторные стенды, необходимые для развития практических навыков при проведении лабораторного практикума

| Аудитория            | Оснащение                                                                                                                                                               |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Компьютерный класс   | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду |
| Лекционная аудитория | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска                                                                                                           |
| Учебная аудитория    | Специализированная мебель, доска                                                                                                                                        |