

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.В.02** Химия гетероциклических соединений

Учебный план: 2026-2027 04.05.01 ИПХЭ Медицинская химия ОО №3-1-155.plx

Кафедра: **44** Теоретической и прикладной химии

Направление подготовки:  
(специальность) 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Профиль подготовки: специализация "Медицинская химия"  
(специализация)

Уровень образования: специалитет

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

| Семестр<br>(курс для ЗАО) |     | Контактная работа обучающихся |                   |                 | Сам.<br>работа | Контроль,<br>час. | Трудоём-<br>кость,<br>ЗЕТ | Форма<br>промежуточной<br>аттестации |
|---------------------------|-----|-------------------------------|-------------------|-----------------|----------------|-------------------|---------------------------|--------------------------------------|
|                           |     | Лекции                        | Практ.<br>занятия | Лаб.<br>занятия |                |                   |                           |                                      |
| 5                         | УП  | 48                            | 32                | 32              | 41             | 27                | 5                         | Экзамен                              |
|                           | РПД | 48                            | 32                | 32              | 41             | 27                | 5                         |                                      |
| Итого                     | УП  | 48                            | 32                | 32              | 41             | 27                | 5                         |                                      |
|                           | РПД | 48                            | 32                | 32              | 41             | 27                | 5                         |                                      |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, утверждённым приказом Минобрнауки России от 13.07.2017 г. № 652

Составитель (и):

кандидат химических наук, Доцент

Шалыгина В.В.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой теоретической и прикладной химии

Новоселов Николай  
Петрович

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Новоселов Николай  
Петрович

Методический отдел:

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области химии гетероциклических соединений, позволяющие реализовать закономерности химических процессов и знания свойств гетероциклических соединений в решении профессиональных задач.

**1.2 Задачи дисциплины:**

рассмотреть принципы классификации и номенклатуры гетероциклических соединений;  
 раскрыть особенности строения гетероциклических соединений различных классов, основные виды их химических превращений и факторы, определяющие их реакционную способность;  
 рассмотреть основные методы синтеза гетероциклических соединений различных классов.

**1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

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

Органическая химия

Общая и неорганическая химия

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

|                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|
| <b>ПК-5: Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области химии, в том числе медицинской</b>                                                                   |  |  |  |  |  |  |
| <b>Знать:</b> принципы и методы синтеза гетероциклических соединений, содержащих различные функциональные группы с целью анализа научных экспериментальных данных и планирования научных исследований в области медицинской химии |  |  |  |  |  |  |
| <b>Уметь:</b> обосновать применение тех или иных реагентов, позволяющих модифицировать гетероциклические системы с целью разработки новых препаратов и БАВов                                                                      |  |  |  |  |  |  |
| <b>Владеть:</b> навыками применения методов синтеза гетероциклических соединений, содержащих атомы азота, кислорода или серы с целью разработки новых препаратов и БАВов                                                          |  |  |  |  |  |  |
| <b>ПК-7: Способен формировать новые направления научных исследований и опытно-конструкторских разработок в области химии, в том числе медицинской</b>                                                                             |  |  |  |  |  |  |
| <b>Знать:</b> основы научных направлений в области химии гетероциклических соединений и методы синтеза структур с заданными свойствами                                                                                            |  |  |  |  |  |  |
| <b>Уметь:</b> анализировать различные методы получения гетероциклических структур с заданными свойствами и выбирать наиболее приемлемые для синтеза                                                                               |  |  |  |  |  |  |
| <b>Владеть:</b> навыками синтеза пяти- и шестичленных гетероциклических соединений с заданными свойствами                                                                                                                         |  |  |  |  |  |  |

## 3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Семестр<br>(курс для<br>ЗАО) | Контактная работа |               |                | СР<br>(часы) | Форма<br>текущего<br>контроля |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------|---------------|----------------|--------------|-------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                              | Лек.<br>(часы)    | Пр.<br>(часы) | Лаб.<br>(часы) |              |                               |
| Раздел 1. Ведение в химию гетероциклических соединений. Классификация и номенклатура гетероциклических соединений                                                                                                                                                                                                                           | 5                            |                   |               |                |              | 3                             |
| Тема 1. Предмет «Химия гетероциклических соединений». Распространенность и роль гетероциклических соединений в природе. Гетероциклы в фармацевтической промышленности. Техника безопасности при выполнении лабораторных работ по курсу «Химия гетероциклических соединений». Лабораторная работа 1: Синтез и свойства фурановых соединений. |                              | 2                 |               | 8              |              |                               |
| Тема 2. Классификация гетероциклических соединений. Классификация гетероциклических соединений по числу и характеру гетероатомов в молекуле, размеру цикла, степени ненасыщенности цикла, наличию конденсированных структур. Практическое занятие: Решение задач и упражнений.                                                              |                              | 2                 | 2             |                | 4            |                               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |   |   |   |   |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---|---|---|---|---|
| Тема 3. Номенклатура гетероциклических соединений. Тривиальные названия гетероциклических соединений. Систематическая номенклатура ИЮПАК для гетероциклических соединений. Система Ганча и Видемана.<br>Практическое занятие: Решение задач и упражнений.                                                                                                                                                     |  | 2 | 4 |   | 6 |   |
| Раздел 2. Трех- и четырехчленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |   |   |   |   |   |
| Тема 4. Оксиран и окситан. Способы получения, физические свойства, строение и химические свойства. Важнейшие производные.<br>Лабораторная работа 2: Синтез и свойства 2,4-диметил-3,5-ди(этоксикарбонил)пиррола.<br>Практическое занятие: Решение задач и упражнений.                                                                                                                                         |  | 3 | 2 | 4 | 4 |   |
| Тема 5. Азеридин и азетидин. Способы получения, физические свойства, строение и химические свойства. Важнейшие производные. Практическое занятие: Решение задач и упражнений.                                                                                                                                                                                                                                 |  | 3 | 2 |   | 2 | 3 |
| Тема 6. Тиран. Способы получения, физические свойства, строение и химические свойства. Важнейшие производные.<br>Лабораторная работа 3: Синтез и свойства 2,4-диметил-3,5-ди(этоксикарбонил)пиридина.<br>Практическое занятие: Решение задач и упражнений.                                                                                                                                                    |  | 3 | 6 | 4 | 8 |   |
| Раздел 3. Пяти- и шестичленные гетероциклические соединения с одним и двумя гетероатомами.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |   |   |   |   |   |
| Тема 7. Ароматичность и кислотно-основные свойства гетероциклических соединений. Практическое занятие: Решение задач и упражнений.                                                                                                                                                                                                                                                                            |  | 2 | 2 |   | 2 | 3 |
| Тема 8. Неконденсированные пятичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом. Способы получения, физические свойства, строение и химические свойства гетероциклических соединений групп фурана, тιοфена, пиррола, индола, карбазола, изоиндола. Важнейшие представители. Лабораторная работа 4: Синтез и свойства 2,4-диоксо-6-метилпиримидина. Практическое занятие: Решение задач и упражнений. |  | 6 | 4 | 4 | 2 |   |
| Тема 9. Пятичленные гетероциклические соединения с двумя гетероатомами. Способы получения, физические свойства, строение и химические свойства гетероциклических соединений групп пиразола, имидазола, бензимидазола, тиазола, оксазола и изооксазола. Важнейшие представители. Практическое занятие: Решение задач и упражнений.                                                                             |  | 3 | 1 |   | 6 |   |
| Тема 10. Шестичленные гетероциклические соединения с одним гетероатомом. Способы получения, физические свойства, строение и химические свойства гетероциклических соединений групп пиридина, хинолина, изохинолина, акридина. Важнейшие представители. Шестичленные гетероциклы с атомом кислорода: пираны, пироны, пирилиевые соли. Практическое занятие: Решение задач и упражнений.                        |  | 6 | 4 |   |   |   |
| Тема 11. Шестичленные гетероциклические соединения с двумя гетероатомами. Способы получения, физические свойства, строение и химические свойства диазинов и фенотиазина. Практическое занятие: Решение задач и упражнений.                                                                                                                                                                                    |  | 3 | 1 |   | 1 |   |

|                                                                                                                                                                                                                                                            |       |    |    |      |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----|----|------|--|
| Раздел 4. Конденсированные системы гетероциклов.                                                                                                                                                                                                           |       |    |    |      |  |
| Тема 12. Пурин. Способы получения, физические свойства, строение и химические свойства. Важнейшие производные. Лабораторная работа 5: Синтез и свойства 5-амино-1,2,4-дитиазол-3-тиона. Практическое занятие: Решение задач и упражнений.                  | 4     | 2  | 4  |      |  |
| Тема 13. Птеридин. Способы получения, физические свойства, строение и химические свойства. Важнейшие производные.                                                                                                                                          | 3     |    |    |      |  |
| Тема 14. Аллоксазин и изоаллоксазин. Способы получения, физические свойства, строение и химические свойства. Важнейшие производные. Лабораторная работа 6: Синтез и свойства 7-гидрокси-4-метилкумарина. Практическое занятие: Решение задач и упражнений. | 3     | 2  | 4  | 6    |  |
| Тема 15. Семичленные азотсодержащие гетероциклические соединения. Важнейшие представители. Способы получения, физические и химические свойства. Лабораторная работа 7: Синтез и свойства порфиринов и тетрабензоазапорфиринов.                             | 3     |    | 4  |      |  |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО)                                                                                                                                                                                                                        | 48    | 32 | 32 | 41   |  |
| Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)                                                                                                                                                                                                          | 2,5   |    |    | 24,5 |  |
| <b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>                                                                                                                                                                                                          | 114,5 |    |    | 65,5 |  |

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

#### 5 БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ

Использование балльно-рейтинговой системы не предусмотрено.

### 6. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

#### 6.1 Показатели оценивания

| Код компетенции | Показатели оценивания результатов обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-5            | Классифицирует и называет по номенклатуре гетероциклические соединения. Формулирует принципы и методы синтеза гетероциклических соединений; характеризует их химические свойства. Обосновывает применение тех или иных реагентов, позволяющих синтезировать или модифицировать гетероциклические системы. Проводит эксперимент по синтезу гетероциклических соединений, их очистке и идентификации                              |
| ПК-7            | Излагает методы, средства и практику планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований в области химии гетероциклических соединений. Применяет методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований в области химии гетероциклических соединений. Формирует программы проведения исследований в области синтеза, очистки и идентификации гетероциклических соединений. |

## 6.2 Система и критерии оценивания

| Шкала оценивания        | Критерии оценивания сформированности компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                   |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|                         | Устное собеседование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Письменная работа |
| 5 (отлично)             | Полный исчерпывающий ответ, показывающий понимание предмета. Обучающийся ориентируется в основных терминах, знаком с дополнительной литературой, правильно отвечает на дополнительные вопросы. Обучающийся показывает правильное понимание условия задачи, владеет навыками анализа условия, выбором решения, правильно пишет уравнения реакций.                                                                                                                                                                                                          |                   |
| 4 (хорошо)              | Стандартный ответ, лишенный индивидуальности. Обучающийся допускает незначительные погрешности при ответе на вопросы. Обучающийся показывает достаточное понимание условия задачи, владеет навыками анализа условия, путается в решении, правильно пишет уравнения реакций. Неполный ответ, имеют место небольшие пробелы в знаниях. Обучающийся допускает погрешности при ответе на вопросы. Обучающийся показывает достаточное понимание условия задачи, владеет навыками анализа условия, путается в решении, затрудняется написать уравнения реакций. |                   |
| 3 (удовлетворительно)   | Обучающийся показывает знания учебного материала в минимальном объеме. Допускает большое количество непринципиальных ошибок. Может устранить их с помощью преподавателя. Обучающийся показывает недостаточное понимание условия задачи, путается в решении. Неполный ответ, есть ошибки в изложении нескольких тем. Путается в терминах. Обучающийся показывает недостаточное понимание условия задачи, путается в решении.                                                                                                                               |                   |
| 2 (неудовлетворительно) | Непонимание заданного вопроса                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                   |
|                         | Обучающийся не понимает условие задачи, не может предложить варианты решения. Не знает свойства веществ. Не может написать химические формулы. Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользование подсказкой другого человека. Представление чужой работы, отказ от выполнения задания.                                                                                                                                                                                                                                |                   |

### 6.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

#### 6.3.1 Типовые контрольные вопросы

| № п/п     | Формулировки вопросов                                                                                                                                        |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Семестр 5 |                                                                                                                                                              |
| 1         | Понятие о гетероциклических соединениях. Классификационные признаки гетероциклических соединений.                                                            |
| 2         | Основные номенклатурные системы для гетероциклов. Правила образования систематических названий гетероциклов.                                                 |
| 3         | Нумерация атомов в гетероциклах. Способы обозначения положения заместителей в гетероциклических системах.                                                    |
| 4         | Классификация конденсированных гетероциклических систем. Правила образования систематических названий конденсированных гетероциклов.                         |
| 5         | Строение и способы получения оксирана и оксетана. Химические свойства оксирана и оксетана. Особенности химического поведения протонированной формы оксирана. |
| 6         | Строение и способы получения азиридина и азетидина. Химические свойства азиридина и азетидина.                                                               |
| 7         | Строение, способы получения, физические и химические свойства фурана и его простых производных.                                                              |
| 8         | Строение, способы получения, физические и химические свойства пиррола и его простых производных.                                                             |
| 9         | Строение, способы получения, физические и химические свойства тиюфена и его простых производных.                                                             |
| 10        | Строение, способы получения, физические и химические свойства индола и его простых производных.                                                              |
| 11        | Строение, способы получения, физические и химические свойства карбазола и его простых производных.                                                           |
| 12        | Группа изоиндола. Получение N-алкилированных производных изоиндола. Особенности строения и химического поведения соединений группы.                          |
| 13        | Группа пиразола. Представители. Строение, способы получения, физические и химические свойства.                                                               |
| 14        | Группа имидазола. Представители. Строение, способы получения, физические и химические свойства.                                                              |
| 15        | Группа оксазола и изооксазола. Представители. Строение, способы получения, физические и химические свойства.                                                 |
| 16        | Группа тиазола. Представители. Строение, способы получения, физические и химические свойства.                                                                |
| 17        | Группа индазола. Представители. Строение, способы получения, физические и химические свойства.                                                               |
| 18        | Группа оксадиазолов. Представители. Строение, способы получения, физические и химические свойства.                                                           |
| 19        | Триазолы, тетразолы, пентазолы. Представители. Способы получения, строение и свойства.                                                                       |
| 20        | Пирилиевые соли. Строение, способы получения, физические и химические свойства.                                                                              |
| 21        | Пироны. Строение, способы получения, физические и химические свойства.                                                                                       |
| 22        | Группа бензопирана. Представители. Строение, способы получения, физические и химические свойства.                                                            |
| 23        | Группа кумарина. Представители. Строение, способы получения, физические и химические свойства.                                                               |
| 24        | Соли бензопирилия и хроменолы. Представители. Строение, способы получения, физические и химические свойства.                                                 |
| 25        | Группа хромона и флавона. Представители. Строение, способы получения, физические и химические свойства.                                                      |
| 26        | Группа пиридина. Представители. Строение, способы получения, физические и химические свойства.                                                               |
| 27        | Группа хинолина. Представители. Строение, способы получения, физические и химические свойства.                                                               |
| 28        | Группа изохинолина. Представители. Строение, способы получения, физические и химические свойства.                                                            |
| 29        | Акридин, фенантрин и родственные соединения. Строение, способы получения, физические и химические свойства.                                                  |
| 30        | Оксазины и тиазины. Представители. Строение, способы получения, физические и химические свойства.                                                            |
| 31        | Пиридазины, пиразины, триазины и тетразины. Представители. Строение, способы получения, физические и химические свойства.                                    |
| 32        | Группа пиримидина. Представители. Строение, способы получения, физические и химические свойства.                                                             |
| 33        | Группа пурина. Представители. Строение, способы получения, физические и химические свойства.                                                                 |
| 34        | Группа птеридина. Представители. Строение, способы получения, физические и химические свойства.                                                              |
| 35        | Семиценные азотсодержащие гетероциклы. Представители. Способы получения. Физические и химические свойства.                                                   |
| 36        | Фталоцианины. Строение, способы получения, физические и химические свойства.                                                                                 |

|    |                                                                                                                |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 37 | Дипиррилметаны и дипиррилметены. Представители. Строение, способы получения, физические и химические свойства. |
| 38 | Порфирины. Представители. Строение, способы получения, физические и химические свойства.                       |
| 39 | Группа ксантена. Представители. Строение, способы получения, физические и химические свойства.                 |
| 40 | Антоцианы и антоцианиды. Представители. Строение, способы получения, физические и химические свойства.         |

### 6.3.2 Типовые тестовые задания

не предусмотрены

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

1. Напишите схемы реакций, которые протекают при действии на азетидинон-2 водного раствора гидроксида натрия и аммиака.
2. На примере 1,3-диазола объясните явление азольной таутомерии.
3. Напишите схемы реакций фурфуrola с гидросульфитом натрия и гидразином.
4. Приведите схему синтеза 8-гидроксихинолина по методу Скраупа.

## 6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

### 6.4.1 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»

### 6.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☐ + Письменная ☐ Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

### 6.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

- Возможность пользоваться справочными таблицами, калькулятором;
- Время на подготовку ответа по билету 45 минут.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Учебная литература

| Автор                                          | Заглавие                                                                                                                                | Издательство                                                            | Год издания | Ссылка                                                                                                                              |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>7.1.1 Основная учебная литература</b>       |                                                                                                                                         |                                                                         |             |                                                                                                                                     |
| Анисимова Н.А.                                 | Химия гетероциклических соединений. Ч.1. Основы номенклатуры. Моногетероциклические соединения с одним гетероатомом                     | Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД                                          | 2017        | <a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201912899">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201912899</a> |
| Травень В. Ф.                                  | Органическая Химия (Лаборатория знаний) : учебное пособие для вузов : в 3 т. Т. III. — 7-е изд., электрон. — (Учебник для высшей школы) | Москва: Лаборатория знаний                                              | 2020        | <a href="https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=372725">https://ibooks.ru/reading.php?short=1&amp;productid=372725</a> |
| <b>7.1.2 Дополнительная учебная литература</b> |                                                                                                                                         |                                                                         |             |                                                                                                                                     |
| Суздалев, К. Ф.                                | Основы химии гетероциклических соединений                                                                                               | Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета | 2018        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/87744.html">http://www.iprbookshop.ru/87744.html</a>                                             |

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

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL: <http://window.edu.ru/>.
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru>
3. Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД: <http://publish.sutd.ru>
4. Единый портал интернет тестирования в сфере образования [Электронный ресурс]. URL: <http://www.i-exam.ru/>.
5. Материалы Информационно-образовательной среды заочной формы обучения СПбГУПТД [Электронный ресурс]. URL: [http://sutd.ru/studentam/extramural\\_student/](http://sutd.ru/studentam/extramural_student/).

### 7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional

Microsoft Windows

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

Занятия со студентами проводятся в специализированных помещениях кафедры - лекционных и учебных аудиториях; лаборатории, оборудованной специализированной мебелью, испытательным и измерительным оборудованием.

| Аудитория            | Оснащение                                                     |
|----------------------|---------------------------------------------------------------|
| Лекционная аудитория | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска |
| Учебная аудитория    | Специализированная мебель, доска                              |