

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

Институт агротехнологий и пищевых производств  
Кафедра почвоведения и агрохимии

УТВЕРЖДЕНО  
Директор института  
агротехнологий и пищевых  
производств  
А. Г. Орлова  
30.05. 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«Почвенная микробиология»  
основной профессиональной образовательной программы –  
образовательной программы высшего образования

Уровень профессионального образования  
*высшее образование – бакалавриат*

Направление подготовки  
35.03.03. Агрохимия и агропочвоведение, №702 от 26.07.2017

Направленность (профиль) образовательной программы  
Агроэкология

Форма обучения  
*очная*

Санкт-Петербург  
2025

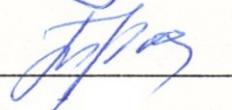
Директор института

  
\_\_\_\_\_ А. Г. Орлова

Заведующий выпускающей  
кафедрой

  
\_\_\_\_\_ А. В. Лаврищев

Руководитель образовательной  
программы

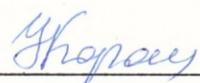
  
\_\_\_\_\_ Т. В. Родичева

Разработчик, доцент

  
\_\_\_\_\_ Р.С. Гамзаева  
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой

  
\_\_\_\_\_ Н. А. Борош

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Результаты обучения по дисциплине
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы
3. Структура и содержание дисциплины
- 4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины
  - 4.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства
  - 4.2 Учебное обеспечение дисциплины
  - 4.3 Методическое обеспечение дисциплины
  - 4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы
5. Материально-техническое обеспечение дисциплины
6. Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

## 1 Результаты обучения по дисциплине

результаты обучения по дисциплине «Почвенная микробиология»  
представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты обучения по дисциплине

| №<br>п/п | Код и<br>наименование<br>компетенции  | Код и наименование<br>индикатора<br>достижения<br>компетенции  | Код и наименование<br>результата обучения   |
|----------|---|--|---|
|          | ПК-1<br>Способен<br>разрабатывать<br>программы<br>контроля<br>(мониторинга)<br>компонентов<br>агроэкосистемы в<br>соответствии с<br>экологическими и<br>санитарно-<br>гигиеническими<br>нормативами | ИПК-1,2<br>Демонстрирует<br>знания принципов и<br>показателей<br>почвенного,<br>агрохимического,<br>агрофизического,<br>радиологического,<br>фитосанитарного и<br>токсикологического<br>мониторинга<br>агроэкосистем | знать: основные методы научно-исследовательской деятельности в области почвенной микробиологии  |
|          |   |  | уметь: разрабатывать программы мониторинга почв по микробиологическим и биохимическим показателям   |
|          |   |  | владеть: навыками сбора, обработки, систематизации информации, выбора методов и средств решения исследовательских задач в области почвенной микробиологии |
|          | ПК-4 Способен к<br>изучению и оценке<br>состояния<br>почвенного<br>покрова<br>агроландшафтов  | ИПК-4,2<br>Способен проводить<br>оценку и группировку<br>земель по их<br>пригодности для<br>сельскохозяйственных<br>культур по<br>результатам<br>почвенного<br>обследования  | Знать: методы оценки земель по результатам микробиологических и биохимических показателей и их пригодность для выращивания сельскохозяйственных культур   |
|          |   |  | Уметь: проводит микробиологические и биохимические исследования почв  |
|          |   |  | Владеть: методами определения и идентификации почвенных микроорганизмов   |

## 2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина *«Почвенная микробиология»* является дисциплиной формируемой участниками образовательных отношений ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, направленность – Агроэкология

### **3 Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины *«Почвенная микробиология»* составляет 3 зачетных единиц 108 часов (таблица 2).

Содержание дисциплины *«Почвенная микробиология»* представлено в таблицах 3 – 6.

Таблица 2. Структура дисциплины  
 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам  
 ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

| Вид учебной работы   | Трудоёмкость    |                     |   |
|--|-----------------|---------------------|---|
|  | час.<br>всего/* | В т.ч. по семестрам |   |
|  |                 | №                   | № |
| Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану  | 144             | 7                   |   |
| 1. Контактная работа:  | 48              | 48                  |   |
| Аудиторная работа  |                 |                     |   |
| <i>в том числе:</i>  |                 |                     |   |
| <i>лекции (Л)</i>  | 16              | 16                  |   |
| <i>практические занятия (ПЗ)</i>   |                 |                     |   |
| <i>лабораторные работы (ЛР)</i>  | 32              | 32                  |   |
| <i>курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)</i>   |                 |                     |   |
| <i>консультации перед экзаменом</i>  |                 |                     |   |
| 2. Самостоятельная работа (СРС)  | 96              | 96                  |   |
| <i>реферат/эссе (подготовка)</i>   |                 |                     |   |
| <i>курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)</i>   |                 |                     |   |
| <i>контрольная работа</i>  |                 |                     |   |
| <i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i> | 60              | 60                  |   |
| <i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>  | 36              | 36                  |   |
| <i>Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)</i>  |                 |                     |   |
| Вид промежуточного контроля:   |                 | зачет               |   |
| Промежуточный контроль   |                 |                     |   |

Таблица 3. Содержание дисциплины *Микробиология*

| № п/п                              | Название раздела дисциплины (модуля)   | Форма образовательной деятельности | Количество часов                            |                             |                        |  |
|------------------------------------|--|------------------------------------|---|-----------------------------|------------------------|--|
|                                    |  |                                    | очная форма обучения                        | очно-заочная форма обучения | заочная форма обучения |  |
| 1                                  | 2  | 4                                  | 5   | 6                           | 7                      |  |
| 1                                  | Морфология почвенных микроорганизмов, основы их систематики и классификации.                         | занятия лекционного типа           | всего                                       | 18                          |                        |  |
|                                    |  |                                    | в том числе в форме практической подготовки | 6                           |                        |  |
|                                    |  | занятия семинарского типа          | всего                                       | 0                           |                        |  |
|                                    |  |                                    | в том числе в форме практической подготовки |                             |                        |  |
| самостоятельная работа обучающихся | 10   |                                    |   |                             |                        |  |
| 2                                  | Отношение почвенных микроорганизмов к факторам внешней среды. Способы и типы питания микроорганизмов | занятия лекционного типа           | всего                                       | 18                          |                        |  |
|                                    |  |                                    | в том числе в форме практической подготовки | 8                           |                        |  |
|                                    |  | занятия семинарского типа          | всего                                       | 0                           |                        |  |
|                                    |  |                                    | в том числе в форме практической подготовки | 0                           |                        |  |
| самостоятельная работа обучающихся | 10   |                                    |   |                             |                        |  |
| 3                                  | Биологическая активность разных типов почв, методы определения состава почвенных микроорганизмов     | занятия лекционного типа           | всего                                       | 18                          |                        |  |
|                                    |  |                                    | в том числе в форме практической подготовки | 8                           |                        |  |
|                                    |  | занятия семинарского типа          | всего                                       | 0                           |                        |  |
|                                    |  |                                    | в том числе в форме практической подготовки | 0                           |                        |  |
| самостоятельная работа обучающихся | 10   |                                    |   |                             |                        |  |

|                                    |   |                           |   |            |  |  |
|------------------------------------|---|---------------------------|---|------------|--|--|
| 4                                  | Участие микроорганизмов в круговороте азота в природе. Биологическая фиксация молекулярного азота атмосферы | занятия лекционного типа  | всего                                       | 18         |  |  |
|                                    |   |                           | в том числе в форме практической подготовки | 8          |  |  |
|                                    |   | занятия семинарского типа | всего                                       |            |  |  |
|                                    |   |                           | в том числе в форме практической подготовки |            |  |  |
| самостоятельная работа обучающихся |   |                           | 10  |            |  |  |
| 5                                  | Превращения микроорганизмами соединений серы, фосфора, железа и др. Микробные комплексы почвы.              | занятия лекционного типа  | всего                                       | 18         |  |  |
|                                    |   |                           | в том числе в форме практической подготовки | 8          |  |  |
|                                    |   | занятия семинарского типа | всего                                       |            |  |  |
|                                    |   |                           | в том числе в форме практической подготовки |            |  |  |
| самостоятельная работа обучающихся |   |                           | 10  |            |  |  |
| 6                                  | Агроэкологическая роль почвенных микроорганизмов  | занятия лекционного типа  | всего                                       | 18         |  |  |
|                                    |   |                           | в том числе в форме практической подготовки | 8          |  |  |
|                                    |   | занятия семинарского типа | всего                                       |            |  |  |
|                                    |   |                           | в том числе в форме практической подготовки |            |  |  |
| самостоятельная работа обучающихся |   |                           | 10  |            |  |  |
| <b>Итого</b>                       |   |                           |   | <b>108</b> |  |  |

Таблица 4. Содержание занятий лекционного типа

| № п/п | Название раздела дисциплины (модуля)   | Содержание занятий лекционного типа  | Код результата обучения | Количество часов     |                             |                        |
|-------|--|--|-------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------|
|       |  |  |                         | очная форма обучения | очно-заочная форма обучения | заочная форма обучения |
| 1     | 2  | 4  |                         | 5                    | 6                           | 7                      |
| 1     | Морфология почвенных микроорганизмов, основы их систематики и классификации                      | <p>Основные группы микроорганизмов. Строение бактериальной клетки. Рост и размножение бактерий. Особенности строения клеток эукариот. Морфология и структура акариот, способы их репродукции. Методы микроскопии и приготовления препаратов.</p> <p>Общие сведения по систематике и номенклатуре почвенных прокариот и эукариот. Принципы фенотипической и филогенетической систематики. Основные таксономические группы бактерий.</p> | ИПК-1.2,ИПК-2,1,ИПК-4,2 | 2                    |                             |                        |
| 2     | Экологические особенности развития микробных сообществ пчвы                                      | <p>Температура почвы. Влажность почвы. Воздушный режим почвы. Окислительно-восстановительный потенциал почвы. Кислотность почвы. Механический состав почвы. Биотические факторы.</p>   | ИПК-1.2,ИПК-2,1,ИПК-4,2 | 2                    |                             |                        |
| 3     | Биологическая активность разных типов почв, методы определения состава почвенных микроорганизмов | <p>Биогенность почв разных типов. Почвенные микроорганизмы как индикаторы типа и плодородия почв. Прямые и косвенные методы определения численности, состава и активности почвенных микроорганизмов. Учет численности отдельных физиологических групп.</p>   | ИПК-1.2,ИПК-2,1,ИПК-4,2 | 2                    |                             |                        |

|   |   |   |                         |   |  |  |
|---|---|---|-------------------------|---|--|--|
| 4 | <p>Участие микроорганизмов в круговороте азота в природе. Биологическая фиксация молекулярного азота атмосферы</p>  | <p>Процессы минерализации, иммобилизации, нитрификации и денитрификации. Рациональные способы хранения навоза. Регуляция денитрификации агротехническими приемами. Меры борьбы с диссимиляторной денитрификацией в почве и при хранении навоза. Масштабы и значение биологической азотфиксации в природе. Свободноживущие, ассоциативные и симбиотические азотфиксаторы. Симбиотическая азотфиксация у бобовых и небобовых растений. Химизм азотфиксации.</p> | ИПК-1.2,ИПК-2,1,ИПК-4,2 | 4 |  |  |
| 5 | <p>Превращения микроорганизмами соединений серы, фосфора, железа и др. Значение соединений серы, фосфора, железа, марганца в почвообразовании. Микробные комплексы почвы.</p> | <p>Круговорот серы в природе. Ассимиляторная сульфатредукция. Серобактерии и тионовые бактерии. Роль микроорганизмов в высвобождении кислоты из органических фосфорсодержащих соединений и в переводе нерастворимых фосфатов в растворимое состояние. Биологическое связывание фосфора. Роль микроорганизмов в фосфорном питании растений. Прямое и косвенное участие почвенных микроорганизмов в превращениях железа, марганца, алюминия, калия.</p>         | ИПК-1.2,ИПК-2,1,ИПК-4,2 | 4 |  |  |

|              |  |  |                          |           |  |  |
|--------------|--|--|--------------------------|-----------|--|--|
| 6            | Агроэкологическая роль почвенных микроорганизмов | <p>Значение почвенных микроорганизмов в плодородии почвы. Ассоциации микроорганизмов с корневой системой живых растений: ризосфера и ризоплана. Роль почвенных микроорганизмов в образовании и разрушении гумуса. Экологическая, биохимическая и микробиологическая концепции гумусообразования. Значение почвенной микрофлоры при рекультивации земель. Действие органических и минеральных удобрений, различных приемов обработки почвы и мелиорации на почвенные микроорганизмы. Дegradация почвенными микроорганизмами пестицидов и других синтетических химических веществ.</p> | ИПК-1.2,ИПК-2,1, ИПК-4,2 |           |  |  |
| <b>Итого</b> |  |  |                          | <b>16</b> |  |  |

Таблица 5. Содержание и формы занятий семинарского типа

| № п/п | Название раздела дисциплины (модуля)   | Формы и содержание занятий семинарского типа<br>(семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)   | Код результата обучения  | Количество часов, в том числе в форме практической подготовки |                             |                        |
|-------|--|---|--------------------------|---|-----------------------------|------------------------|
|       |  |   |                          | очная форма обучения  | очно-заочная форма обучения | заочная форма обучения |
| 1     | 2  | 4   |                          |   |                             |                        |
| 1     | Морфология почвенных микроорганизмов, основы их систематики и классификации                      | Лабораторная работа.<br><i>Ознакомление с иммерсионной системой микроскопа. Техника приготовления препаратов. Культивирование микроорганизмов в лабораторных условиях</i><br><i>Выделение чистой культуры.</i><br><i>Получение накопительных культур</i><br><i>Методы микробиологического анализа почв</i><br><i>Выделение чистой культуры из одной колонии</i> | ИПК-1.2,ИПК-2,1, ИПК-4,2 | 8   |                             |                        |
| 2     | Экологические особенности развития микробных сообществ   | Лабораторная работа<br><i>Изучение культуральных особенностей почвенных микроорганизмов</i><br><i>Определение количества клеток микроорганизмов и их биомассы</i><br><i>Подсчет численности микроорганизмов в жидких питательных под микроскопом по методу Виноградского-Брида</i>  | ИПК-1.2,ИПК-2,1, ИПК-4,2 | 4   |                             |                        |
| 3     | Биологическая активность разных типов почв, методы определения состава почвенных микроорганизмов | Лабораторная работа<br><i>Постановка опыта по изучению значения питательных элементов для развития почвенных микроорганизмов.</i><br><i>Посев и учет численности азотфиксирующих микроорганизмов</i>  | ИПК-1.2,ИПК-2,1, ИПК-4,2 | 6   |                             |                        |
|       |  |   |                          |   |                             |                        |

|              |  |   |                          |           |  |  |
|--------------|--|---|--------------------------|-----------|--|--|
| 4            | Участие микроорганизмов в круговороте азота в природе.<br>Биологическая фиксация молекулярного азота атмосферы   | Лабораторная работа<br><i>Закладка опыта по изучению аэробных и анаэробных микроорганизмов разложение клетчатки.</i><br>Лабораторная работа<br><i>Посев и учет численности микромицетов</i> | ИПК-1.2,ИПК-2,1, ИПК-4,2 |           |  |  |
| 5            | Превращения микроорганизмами соединений серы, фосфора, железа и др. Значение соединений серы, фосфора, железа, марганца в почвообразовании. Микробные комплексы почвы. | Лабораторная работа<br><i>Закладка опыта по изучению возбудителей аммонификации белковых веществ</i>  | ИПК-1.2,ИПК-2,1, ИПК-4,2 | 6         |  |  |
|              |  | Лабораторная работа.<br><i>Учет результатов посева нитрифицирующих бактерий на плотных и жидких средах. Виноградского</i>   |                          |           |  |  |
| 6            | Агроэкологическая роль почвенных микроорганизмов   | Лабораторная работа<br><i>Выявление и учет численности фосфатмобилизующих микроорганизмов</i>   | ИПК-1.2,ИПК-2,1, ИПК-4,2 | 4         |  |  |
|              |  | Лабораторная работа<br><i>Посев и учет численности актиномицетов на КАА.</i>  |                          | 4         |  |  |
| <b>Итого</b> |  |   |                          | <b>32</b> |  |  |

Таблица 6. Содержание и формы самостоятельной работы обучающихся

| № п/п | Название раздела дисциплины (модуля)  | Содержание занятий лекционного типа  | Код результата обучения  | Количество часов     |                             |                        |
|-------|---|--|--------------------------|----------------------|-----------------------------|------------------------|
|       |   |  |                          | очная форма обучения | очно-заочная форма обучения | заочная форма обучения |
| 1     | 2   | 4  |                          | 5                    | 6                           | 7                      |
| 1     | Морфология почвенных микроорганизмов, основы их систематики и классификации                                 | <i>Микробные ценозы почвы и методы их изучения.</i>  | ИПК-1.2,ИПК-2,1, ИПК-4,2 |                      |                             |                        |
|       |   | <i>Влияние антропогенных факторов на микробиологические процессы в почве.</i>  |                          |                      |                             |                        |
|       |   | <i>Использование микроорганизмов в сельском хозяйстве как альтернатива химизации.</i>  |                          |                      |                             |                        |
|       |   | <i>Экология почвенных микроорганизмов</i>  |                          |                      |                             |                        |
| 2     | Экологические особенности развития микробных сообществ  | <i>Наследственные факторы почвенных микроорганизмов</i>  | ИПК-1.2,ИПК-2,1, ИПК-4,2 |                      |                             |                        |
|       |   | <i>Практическое использование достижений генетики почвенных микроорганизмов в геномной инженерии и микробиологии</i>           |                          |                      |                             |                        |
|       |   | <i>Морфология и систематика почвенных эукариотных микроорганизмов</i>  |                          |                      |                             |                        |
| 3     | Биологическая активность разных типов почв, методы определения состава почвенных микроорганизмов            | <i>Водоросли. Морфологическая характеристика водорослей. Систематика. Значение водорослей в почвообразовательном процессе.</i> | ИПК-1.2,ИПК-2,1, ИПК-4,2 |                      |                             |                        |
|       |   | <i>Почвенные простейшие. Значение простейших в почвообразовании</i>  |                          |                      |                             |                        |
| 4     | Участие микроорганизмов в круговороте азота в природе. Биологическая фиксация молекулярного азота атмосферы | <i>Макро- и микромицеты их участие в почвообразовательном процессе</i>   | ИПК-1.2,ИПК-2,1, ИПК-4,2 |                      |                             |                        |
|       |   | <i>Микроорганизмы зоны корня. Микроорганизмы ризосферы и ризопланы</i>   |                          |                      |                             |                        |
|       |   | <i>Эндотрофная и эктотрофная микориза</i>  | ИПК-1.2,ИПК-2,1, ИПК-4,2 |                      |                             |                        |
| 5     | Превращения микроорганизмами соединений серы, фосфора, железа и др. Значение соединений серы,               | <i>Микробные земледобрильные препараты</i>   |                          |                      |                             |                        |
|       |   | <i>Значение почвенной микрофлоры при рекультивации земель.</i>   |                          |                      |                             |                        |
|       |   | <i>Биологическое связывание фосфора. Роль</i>  |                          |                      |                             |                        |

|              |  |   |                          |           |  |  |
|--------------|--|---|--------------------------|-----------|--|--|
|              | фосфора, железа, марганца в почвообразовании. Микробные комплексы почвы. | <i>микроорганизмов в фосфорном питании растений</i>   |                          |           |  |  |
| 6            | Агроэкологическая роль почвенных микроорганизмов                         | <i>Прямое и косвенное участие почвенных микроорганизмов в превращениях железа, марганца, алюминия, калия.</i> | ИПК-1.2,ИПК-2,1, ИПК-4,2 |           |  |  |
|              |  | <i>Круговорот серы в природе.</i>   |                          |           |  |  |
|              |  | <i>Ассимиляторная сульфатредукция. Серобактерии и тионовые бактерии.</i>                                      |                          |           |  |  |
|              |  | <i>Деградация почвенными микроорганизмами пестицидов и других синтетических химических веществ.</i>           |                          |           |  |  |
| <b>Итого</b> |  |   |                          | <b>96</b> |  |  |

#### 4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, дисциплины «Почвенная микробиология» представлен в таблице 7.

Таблица 7. Программное обеспечение дисциплины

| № п/п   | Программное обеспечение                                  | Страна производства | Реквизиты документа                                     |
|---|--|---------------------|---|
| Лицензионное программное обеспечение              |  |                     |   |
| 1.  | КОМПАС-3D  | Россия              |   |
| 2.  | SmetaWIZARD  | Россия              | 2720.6/46д-2023 от<br>14.04.2023                        |
| 3.  | ИАС «СЕЛЭКС» -Молочные скот. Племенной учет в хозяйствах | Россия              |   |
| 4.  | napoCAD  | Россия              | Партнерское соглашение<br>№ НР-22/269-АУЦ               |
| 5.  | НордМастер+<br>НордКлиент                                | Россия              |   |
| 6.  | Антиплагиат  | Россия              | Договор №6602 от<br>07.04.202                           |
| 7.  | Консультант+   | Россия              | Договор №<br>03721000213220000270001<br>от 26.12.2022   |
| 8.  | ЛИРА софт  | Россия              | Соглашение о<br>сотрудничестве №201690<br>от 09.10.2020 |
| Свободно распространяемое программное обеспечение |  |                     |   |

|     |  |           |                                      |
|-----|--|-----------|--------------------------------------|
| 9.  | Adobe Acrobat Reader DC                  | США       | открытое лицензионное соглашение GNU |
| 10. | Adobe Foxit Reader                       | США       | открытое лицензионное соглашение GNU |
| 11. | Яндекс браузер                           | Россия    | открытое лицензионное соглашение GNU |
| 12. | Браузер «Спутник»                        | РФ        | открытое лицензионное соглашение GNU |
| 13. | Обучающая среда - Moodle (lms.spbgau.ru) | Австралия | Свободный доступ                     |
| 14. | «Наш сад»                                | Россия    | Соглашение от 2013 года              |
| 15. | Scilab                                   | Франция   | открытое лицензионное соглашение GNU |

#### 4.2 Учебное обеспечение дисциплины

Учебное обеспечение дисциплины «Почвенная микробиология» представлено в таблице 8.

Таблица 8. Обеспеченность дисциплины учебными изданиями

| № п/п               | Учебное издание  | Вид учебного издания | Количество экземпляров (указывается только для печатных изданий) |
|---------------------|--|----------------------|--|
| Основная литература |  |                      |  |
| 2                   | <b>Емцев, В. Т.</b><br>Микробиология: учебник для вузов. - 7-е изд., стер. - М.: | печатное             | 246  |

|                           |   |          |    |
|---------------------------|---|----------|----|
|                           | Дрофа, 2008. - 446 с.   |          |    |
| Дополнительная литература |   |          |    |
| 4                         | <b>Шапиро, Я. С.</b><br>Микроорганизмы: вирусы, бактерии, грибы: учеб. пособие. - СПб. : Элби-СПб, 2003. - 323 с. - (Горизонты профильного обучения). - ISBN 5-93979-059-3 : 80-00.                         | печатное | 23 |
|                           | <b>Гусев, М. В.</b><br>Микробиология: учебник для вузов. - 6-е изд., стер. - М.: Академия, 2006. - 462 с. - (Высшее профессиональное образование). - Библиограф.:с. 440-441. - ISBN 5-7695-2627-0 : 270-00. | печатное | 39 |
|                           | <b>Практикум по микробиологии:</b> учеб. пособие для вузов / под ред. А. И. Нетрусова. - М.: Академия, 2005. - 603 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 5-7695-1809-X : 400-00.               | печатное | 34 |
|                           | <b>Гусев, М. В.</b><br>Микробиология: учебник для вузов. - 7-е изд., стер. - М.: Академия, 2007. - 462 с. - (Высшее образование). - Библиограф. с. 440-441. - ISBN 978-5-7695-3731-8 : 270-00.              | печатное | 55 |

### 4.3 Методическое обеспечение дисциплины

Методическое обеспечение дисциплины «Почвенная микробиология» представлено в таблице 9.

Таблица 9. Обеспеченность дисциплины методическими изданиями

| № п/п | Методическое издание   | Вид методического издания | Количество экземпляров (указывается только для печатных изданий) |
|-------|--|---------------------------|--|
| 1     | <b>Гамзаева, Р. С.</b><br>Методология исследования биологической активности почвы : учебное пособие к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся по направлению подготовки 35.04.03 Агрохимия и агропочвоведение / Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. - Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2021. - 142 с. - 0-00.                       | печатное                  | 10   |
| 2     | Гамзаева, Р. С. Почвенные ферменты : учебно-методическое пособие / Р. С. Гамзаева ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), Кафедра экологии и физиологии растений. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2018. – 58 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: | Электронный ресурс        |  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=486918">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=486918</a> |  |  |
| – Библиогр. в кн. – Текст : электронный. .  |  |  |

#### 4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем дисциплины «Почвенная микробиология» представлен в таблице 10.

Таблица 10. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| № п/п | Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы | Режим доступа   |
|-------|--|---|
| 1     | <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>                    | для авториз. пользователей.   |
| 2     | Сайт дистанционного обучения СПбГАУ [Электронный ресурс]                     | <a href="http://lms.spbgau.ru/">http://lms.spbgau.ru/</a>                       |
| 3     | Информационная база PubMed   | <a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/</a> |
| 4     | Информационная база Elibrary   | <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>                         |

#### 5 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Микробиология» представлено в таблице 11.

Таблица 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| №<br>п/п | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения   | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом |
|----------|--|---|
| 1        | 2  | 3   |
| 1.       | <p><b>1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа</b></p> <p>1.1 Аудитория 329 - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:</p> <p>Перечень основного оборудования</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. место преподавателя</li> <li>2. столы</li> <li>3. стулья</li> </ol> <p>Перечень технических средств обучения</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. встроенный мультимедийный комплекс: проектор, компьютер и экран для проектора</li> </ol> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Лицензионное программное обеспечение Лицензионное программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ»</li> <li>2. Лицензионное программное обеспечение «Система КонсультантПлюс»</li> <li>3. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC</li> <li>4. Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip</li> </ol> | <p>196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2, лит. А, этаж 3, помещение 50</p>           |
| 2.       | <p><b>2. Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа</b></p> <p>2.1 Аудитории 9118 - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Перечень основного оборудования</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. специализированная мебель (место преподавателя, столы, стулья, шкаф/стеллаж, трибуна, доска меловая)</li> <li>2. учебные наглядные пособия по темам дисциплины «Микробиология» (таблицы, плакаты)</li> <li>3. комплект методических указаний по выполнению работ для обучающихся.</li> <li>4. водяная баня 4-х местная УТ-4304,</li> </ol>   | <p>196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2а, лит. А, этаж 1, помещение</p>             |

| №<br>п/п | <p align="center"><b>Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения</b></p>  | <p align="center"><b>Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом</b></p> |
|----------|--|--|
|          | <p>5. колориметр фотоэлектрический ПЭ-5400ВИ,<br/> 6. вытяжной шкаф,<br/> 7. плитка электрическая ПЭ600,<br/> 8. рН-метр150МИ,<br/> 9. плитка электрическая ПЭ 600,<br/> 10. микроскоп XSZ-107E с бинокулярной насадкой (4шт.),<br/> 11. микроскоп медицинский для биохимических исследований XSP -104 (3шт),<br/> 12. лабораторная посуда,<br/> 13. спектрофотометр ПЭ-5400 ВИ</p> <p>Перечень технических средств обучения</p> <p>1. ноутбук</p> <p>Программное обеспечение</p> <p>Лицензионное программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ»</p> <p>2. Лицензионное программное обеспечение «Система КонсультантПлюс»</p> <p>3. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC</p> <p>4. Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip</p> |  |
| 3.       | <p>2.2 Аудитория 120 – учебная аудитория для проведения практических занятий:</p> <p>Перечень основного оборудования</p> <p>1. специализированная мебель (место преподавателя, столы, стулья, шкаф/стеллаж, трибуна, доска меловая)</p> <p>2. учебные наглядные пособия (таблицы, плакаты)</p> <p>3. комплект учебно-методической документации</p> <p>4. комплект учебных пособий (учебников) по количеству обучающихся.</p> <p>Перечень технических средств обучения</p> <p>1. ноутбук</p> <p>2. экран</p> <p>Программное обеспечение</p>   | <p align="center">196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2а, лит. А, этаж 1, помещение</p>                           |

| №<br>п/п | <p align="center"><b>Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения</b></p>   | <p align="center"><b>Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом</b></p> |
|----------|---|--|
|          | <p>Лицензионное программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ»<br/>           2. Лицензионное программное обеспечение «Система КонсультантПлюс»<br/>           3. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC<br/>           4. Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip</p>  |  |
| 1.       | <p>2.3 Аудитория 116 – учебная аудитория для проведения практических занятий:<br/>           Перечень основного оборудования<br/>           1. специализированная мебель (место преподавателя, столы, стулья, шкаф/стеллаж, трибуна, доска меловая)<br/>           2. сушильный шкаф<br/>           3. шкаф для приборов (1шт)<br/>           4. лабораторная посуда<br/>           7. микроскоп XSH-103B (3 шт.)<br/>           8. микроскоп бинокулярный (4 шт.)<br/>           9. набор методических плакатов<br/>           Перечень технических средств обучения<br/>           1. ноутбук<br/>           Программное обеспечение<br/>           Лицензионное программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ»<br/>           2. Лицензионное программное обеспечение «Система КонсультантПлюс»<br/>           3. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC<br/>           4. Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip</p> | <p align="center">196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2а, лит. А, этаж 1, помещение</p>                           |
| 2.       | <p><b>3. Учебные аудитории для проведения групповых консультаций</b><br/>           3.1 Аудитория 118 – учебная аудитория для проведения практических занятий:<br/>           Перечень основного оборудования<br/>           1. специализированная мебель (место преподавателя, столы, стулья, шкаф/стеллаж, трибуна, доска меловая)<br/>           2. учебные наглядные пособия по темам дисциплины «Микробиология» (таблицы, плакаты)<br/>           3. комплект методических указаний по выполнению работ для обучающихся.</p>   | <p align="center">196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2а, лит. А, этаж 1, помещение</p>                           |

| №<br>п/п | <p align="center"><b>Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения</b></p>   | <p align="center"><b>Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом</b></p> |
|----------|---|--|
|          | <p>4. водяная баня 4-х местная УТ-4304,<br/> 5. колориметр фотоэлектрический ПЭ-5400ВИ,<br/> 6. вытяжной шкаф,<br/> 7. плитка электрическая ПЭ600,<br/> 8. рН-метр150МИ,<br/> 9. плитка электрическая ПЭ 600,<br/> 10. микроскоп XSZ-107E с бинокулярной насадкой (4шт.),<br/> 11. микроскоп медицинский для биохимических исследований XSP -104 (3шт),<br/> 12. лабораторная посуда,<br/> 13. спектрофотометр ПЭ-5400 ВИ</p> <p>Перечень технических средств обучения</p> <p>1. ноутбук</p> <p>Программное обеспечение</p> <p>1. Лицензионное программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ»<br/> 2. Лицензионное программное обеспечение «Система КонсультантПлюс»<br/> 3. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC<br/> 4. Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip</p> |  |
| 3.       | <p><b>4. Учебные аудитории для проведения индивидуальной работы обучающихся</b></p> <p>4.1 Аудитория 118 – учебная аудитория для проведения практических занятий:</p> <p>Перечень основного оборудования</p> <p>1. специализированная мебель (место преподавателя, столы, стулья, шкаф/стеллаж, трибуна, доска меловая)</p> <p>2. учебные наглядные пособия по темам дисциплины «Микробиология» (таблицы, плакаты)</p> <p>3. комплект методических указаний по выполнению работ для обучающихся.</p> <p>4. водяная баня 4-х местная УТ-4304,<br/> 5. колориметр фотоэлектрический ПЭ-5400ВИ,<br/> 6. вытяжной шкаф,<br/> 7. плитка электрическая ПЭ600,</p>   | <p align="center">196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2а, лит. А, этаж 1, помещение</p>                           |

| №<br>п/п | <p align="center"><b>Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения</b></p>   | <p align="center"><b>Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом</b></p> |
|----------|---|--|
|          | <p>8. рН-метр150МИ,<br/> 9. плитка электрическая ПЭ 600,<br/> 10. микроскоп XSZ-107E с бинокулярной насадкой (4шт.),<br/> 11. микроскоп медицинский для биохимических исследований XSP -104 (3шт),<br/> 12. лабораторная посуда,<br/> 13. спектрофотометр ПЭ-5400 ВИ<br/> Перечень технических средств обучения<br/> 1. ноутбук<br/> Программное обеспечение<br/> Лицензионное программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ»<br/> 2. Лицензионное программное обеспечение «Система КонсультантПлюс»<br/> 3. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC<br/> 4. Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip</p>   |  |
| 4.       | <p><b>5. Учебные аудитории для проведения самостоятельной работы обучающихся</b><br/> 5.1 Аудитория 118 – учебная аудитория для проведения практических занятий:<br/> Перечень основного оборудования<br/> 1. специализированная мебель (место преподавателя, столы, стулья, шкаф/стеллаж, трибуна, доска меловая)<br/> 2. учебные наглядные пособия по темам дисциплины «Микробиология» (таблицы, плакаты)<br/> 3. комплект методических указаний по выполнению работ для обучающихся.<br/> 4. водяная баня 4-х местная УТ-4304,<br/> 5. колориметр фотоэлектрический ПЭ-5400ВИ,<br/> 6. вытяжной шкаф,<br/> 7. плитка электрическая ПЭ600,<br/> 8. рН-метр150МИ,<br/> 9. плитка электрическая ПЭ 600,<br/> 10. микроскоп XSZ-107E с бинокулярной насадкой (4шт.),<br/> 11. микроскоп медицинский для биохимических исследований XSP -104 (3шт),</p> | <p align="center">196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2а, лит. А, этаж 1, помещение 45</p>                        |

| №<br>п/п | <p align="center"><b>Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения</b></p>  | <p align="center"><b>Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом</b></p> |
|----------|--|--|
|          | <p>12. лабораторная посуда,<br/>13. спектрофотометр ПЭ-5400 ВИ<br/>Перечень технических средств обучения<br/>1. ноутбук<br/>Программное обеспечение<br/>Лицензионное программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ»<br/>2. Лицензионное программное обеспечение «Система КонсультантПлюс»<br/>3. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC<br/>4. Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip</p>   |  |
| 5.       | <p><b>6. Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации</b><br/>6.1 Аудитория 118 – учебная аудитория для проведения практических занятий:<br/>Перечень основного оборудования<br/>1. специализированная мебель (место преподавателя, столы, стулья, шкаф/стеллаж, трибуна, доска меловая)<br/>2. учебные наглядные пособия по темам дисциплины «Микробиология» (таблицы, плакаты)<br/>3. комплект методических указаний по выполнению работ для обучающихся.<br/>4. водяная баня 4-х местная УТ-4304,<br/>5. колориметр фотоэлектрический ПЭ-5400ВИ,<br/>6. вытяжной шкаф,<br/>7. плитка электрическая ПЭ600,<br/>8. рН-метр 150МИ,<br/>9. плитка электрическая ПЭ 600,<br/>10. микроскоп XSZ-107E с бинокулярной насадкой (4шт.),<br/>11. микроскоп медицинский для биохимических исследований XSP -104 (3шт),<br/>12. лабораторная посуда,<br/>13. спектрофотометр ПЭ-5400 ВИ<br/>Перечень технических средств обучения<br/>1. ноутбук</p> | <p align="center">196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2а, лит. А, этаж 1, помещение</p>                           |

| №<br>п/п | <p align="center"><b>Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения</b></p>               | <p align="center"><b>Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом</b></p> |
|----------|---|--|
|          | <p>Программное обеспечение<br/> Лицензионное программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ»<br/> 2. Лицензионное программное обеспечение «Система КонсультантПлюс»<br/> 3. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC<br/> 4. Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip</p> |  |



## **6 Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

*Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).*

### **Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины**



– предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечную информацию в аудиальную или тактильную форму;

– возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей, и состояния здоровья студента;

– предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

– использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта, и графических объектов в мультимедийных презентациях;

– использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;

– озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;

– обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;

– наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;

– обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;

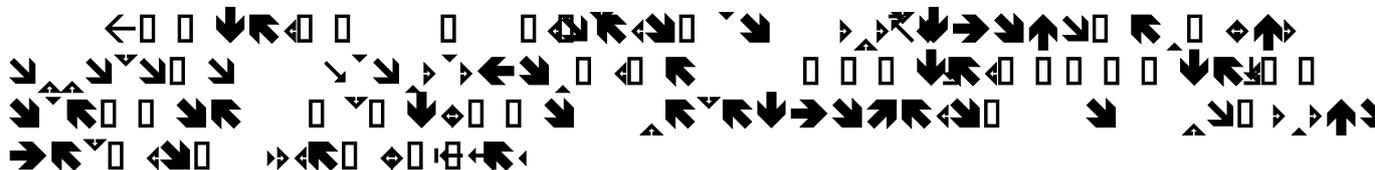
– минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;

– возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);

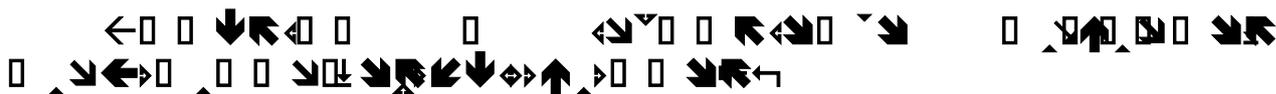
– увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ,

групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;

- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.



- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).



- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;

– осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;

– наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

– наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);

– наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

– обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

– особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования);

– обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);

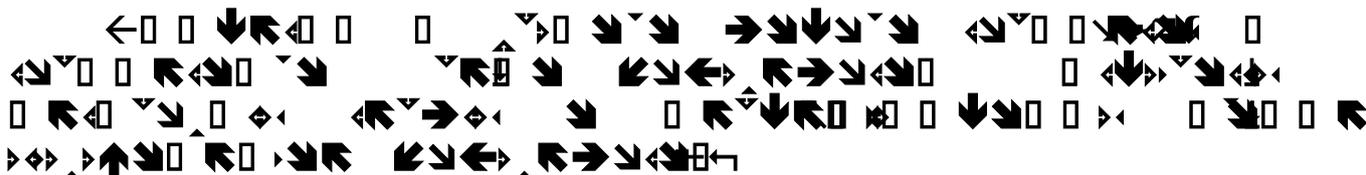
– чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);

– соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);

– минимизация внешних шумов;

– предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

– сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).



– наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;

– наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

– наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее ознакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.