

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

Институт агротехнологий и пищевых производств  
Кафедра технологии хранения и переработки сельскохозяйственной  
продукции

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

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

Уровень профессионального образования  
высшее образование – бакалавриат

Направление подготовки  
35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной  
продукции

Направленность (профиль) образовательной программы  
Аграрно-пищевые технологии

Форма обучения  
*очная*

Санкт-Петербург  
2025

Декан факультета

  
\_\_\_\_\_ А. Г. Орлова

Заведующий выпускающей  
кафедрой

  
\_\_\_\_\_ Н.Ю. Степанова

Руководитель образовательной  
программы

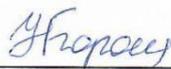
  
\_\_\_\_\_

Разработчик, доцент

  
\_\_\_\_\_ Р.С. Гамзаева

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой

  
\_\_\_\_\_ Н.А. Борош

## СОДЕРЖАНИЕ

- 1 Результаты обучения по дисциплине (модулю)
- 2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы
- 3 Структура и содержание дисциплины (модуля)
- 4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)
  - 4.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства
  - 4.2 Учебные издания
  - 4.3 Методическое обеспечение дисциплины (модуля)
  - 4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы
- 5 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
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 «Микробиология и физиология» представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты обучения по дисциплине

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения
1	ОПК-1  Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий;	ИОПК-1,1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	<b>Знать:</b> основные законы математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции  <b>Уметь:</b> решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий  <b>Владеть:</b> навыками микроскопии и регулирования микробиологических, физиологических и биохимических процессов растениеводческой продукции при решения типовых задач в области технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения
	<p>ОПК-3 Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов;</p>	<p>ИОПК-3,1 Выявляет и устраняет проблемы, нарушающие безопасность выполнения производственных процессов</p>	<p><b>знать:</b> комплекс мер для поддержания безопасных условий выполнения производственных процессов <b>уметь:</b> выявляет и устраняет проблемы, нарушающие безопасность выполнения производственных процессов  <b>владеть:</b> навыками для поддержания и устранения безопасных условий производственных процессов</p>

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения
	<p>ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;</p>	<p>ИОПК-4,1 Использует материалы биохимических, микробиологических, технологических исследований, справочные материалы для разработки элементов технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.</p>	<p><b>знать:</b> современные технологии и материалы для проведения биохимических, микробиологических, технологических исследований <b>уметь:</b> применять современные технологии и материалы при проведении микробиологических и, биохимических исследований <b>владеть:</b> методами использования справочного материала для разработки элементов технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.</p>

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Микробиология и физиология» является дисциплиной, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению подготовки 35.03.07. Технология производства и переработки с.-х. продукции, направленность – Аграрно-пищевые технологии

## 3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Микробиология и физиология» составляет 5 зачетных единиц /180 часов (таблица 2).

Содержание дисциплины (модуля) «Микробиология и физиология» представлено в таблицах 3 – 6.

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

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	В т.ч. по семестрам
		№ 5
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	180	180
1. Контактная работа:		
Аудиторная работа		
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	32	32
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	16	16
<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)	99,8	99,8
<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>		
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>		
<i>Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)</i>		
Вид промежуточного контроля:	0,2 Зачет с оценкой	

Таблица 3. Содержание дисциплины *Микробиология и физиология*

№ 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	Микробиология и ее роль в сельскохозяйственном производстве. Метаболизм микроорганизмов. Превращение микроорганизмами соединений углерода	занятия лекционного типа	всего	29		
			в том числе в форме практической подготовки	13		
		занятия семинарского типа	всего	0		
			в том числе в форме практической подготовки	0		
самостоятельная работа обучающихся		16				
2	Морфология микроорганизмов, основы их систематики и классификации Фиксация молекулярного азота атмосферы микроорганизмами Превращение микроорганизмами соединений азота. Микробиологические превращения соединений серы, фосфора, железа.	занятия лекционного типа	всего	29		
			в том числе в форме практической подготовки	13		
		занятия семинарского типа	всего	0		
			в том числе в форме практической подготовки	0		
самостоятельная работа обучающихся		16				
3	Культивирование и рост микроорганизмов. Генетика микроорганизмов. Контроль и исследование пищевых продуктов и кормов для животных. Санитарно-показательные микроорганизмы. Микроорганизмы почвы и их сообщества. Биоконверсия. Микробиологическая трансформация отходов агропромышленного комплекса	занятия лекционного типа	всего	29		
			в том числе в форме практической подготовки	13		
		занятия семинарского типа	всего	0		
			в том числе в форме практической подготовки	0		
самостоятельная работа обучающихся		16				

4	Физиология и биохимия растительной клетки. Водный обмен растений. Фотосинтез	занятия лекционного типа	всего	29			
			в том числе в форме практической подготовки	13			
		занятия семинарского типа	всего				
			в том числе в форме практической подготовки				
самостоятельная работа обучающихся			16				
5	Дыхание растений. Минеральное питание	занятия лекционного типа	всего	29			
			в том числе в форме практической подготовки	13			
		занятия семинарского типа	всего				
			в том числе в форме практической подготовки				
самостоятельная работа обучающихся			16				
6	Обмен и транспорт веществ в растении. Рост и развитие растений. Приспособление и устойчивость растений к неблагоприятным факторам внешней среды	занятия лекционного типа	всего	29			
			в том числе в форме практической подготовки	13			
		занятия семинарского типа	всего	30,8			
			в том числе в форме практической подготовки	14			
самостоятельная работа обучающихся			16,8				
<b>Итого</b>				<b>180</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	Микробиология и ее роль в сельскохозяйственном производстве. Метаболизм микроорганизмов. Превращение микроорганизмами соединений углерода	Исторические этапы в развитии микробиологии как науки. Выдающиеся ученые-микробиологи и их открытия. Роль микробиологии в увеличении продукции растениеводства.	ИОПК-1,1 ИОПК-3,1, ИОПК-4,1	5		
		Дыхание микроорганизмов. Фотосинтез. Спиртовое брожение, пропионовокислое брожение, маслянокислое брожение, молочнокислое брожение. Ацетон-бутиловое брожение. Разложение целлюлозы (аэробное и анаэробное). Брожение пектиновых веществ.				
2	Морфология микроорганизмов, основы их систематики и классификации. Фиксация молекулярного азота атмосферы микроорганизмами	Морфологические типы бактерий. Ультраструктура бактериальной клетки. Споры и спорообразование. Движение бактерий. Размножение и рост прокариот. Современная систематика микроорганизмов. Общая характеристика отдельных групп микроорганизмов.	ИОПК-1,1 ИОПК-3,1, ИОПК-4,1	5		
		Морфология и систематика эукариотных микроорганизмов и вирусов. Водоросли.				

		<p>Простейшие. Грибы. Вирусы. Азотфиксация свободноживущими, ассоциативными, симбиотическими микроорганизмами. Биохимия азотфиксации. Использование микробных землеудобрильных биопрепаратов в с.-х.</p> <p>Аммонификация белковых веществ. Разложение нуклеиновых кислот. Разложение мочевины, цианамида. Нитрификация. Денитрификация.</p>				
3	<p>Культивирование и рост микроорганизмов.</p> <p>Генетика микроорганизмов.</p> <p>Контроль и исследование пищевых продуктов и кормов для животных.</p> <p>Санитарно-показательные микроорганизмы.</p> <p>Микроорганизмы почвы и их сообщества.</p> <p>Микробиологическая трансформация отходов агропромышленного комплекс</p>	<p>Питание бактерий. Основные типы питания (фотолитоавтотрофия, фотоорганогетеротрофия, хемолитоавтотрофия, хемоорганогетеротрофия). Культивирование микроорганизмов. Контроль роста микроорганизмов. Тинкториальные свойства микроорганизмов. Методы окрашивания микроорганизмов и их структур</p> <p>Наследственные факторы микроорганизмов. Механизмы, вызывающие изменение генетической информации. Трансформация, трансдукция, конъюгация. Практическое использование достижений генетики микроорганизмов и генной инженерии и микробиологии. Плазмиды, транспозоны. Санитарно-показательные микроорганизмы. Определение общего микробного числа, коли-титра, коли-индекса, перфрингенс-титра. Оценка качества питьевой воды, определение микробной загрязненности воздуха, выявление почвенных инфекций</p>	<p>ИОПК-1,1 ИОПК-3,1, ИОПК-4,1</p>	6		

4	<p>Физиология и биохимия растительной клетки. Водный обмен растений</p>	<p>Строение и функционирование растительной клетки. Химический состав и физиологическая роль ее основных компонентов. Состав, строение, свойства и функции биологических мембран. Функции белков, нуклеиновых кислот, липидов, углеводов.</p> <p>Классификация ферментов. Механизм действия ферментов. Простые и сложные белки. Биосинтез белков. Аминокислоты, классификация аминокислот. Превращения аминокислот в растениях.</p> <p>Общая характеристика водного обмена растений. Свойства воды и ее значение в жизни растений. Термодинамические основы поглощения, транспорта и выделения воды.</p> <p>Лист как орган транспирации. Строение и функционирование устьиц. Зависимость транспирации от внешних условий, ее суточный ход. Устьичное и внеустьичное регулирование транспирации.</p> <p>Транспирационный коэффициент и его зависимость от внутренних и внешних условий. Коэффициент водопотребления сельскохозяйственных культур.</p> <p>Физиологические основы орошения.</p>	<p>ИОПК-1,1 ИОПК-3,1, ИОПК-4,1</p>	5		
5	<p>Фотосинтез</p>	<p>Значение и структурная организация фотосинтеза. Планетарная функция фотосинтеза. Лист как орган фотосинтеза. Фотосинтетические пигменты. Световая и</p>	<p>ИОПК-1,1 ИОПК-3,1, ИОПК-4,1</p>	6		

		<p>темновая фазы фотосинтеза. Химизм и энергетика фотосинтеза. Хлоропласты, их свойства, строение и функции. Анатомо-физиологические особенности и фиксация диоксида углерода у - САМ – растений</p> <p>Экология фотосинтеза. Посевы и насаждения как фотосинтезирующие системы. Эндогенные механизмы регуляции фотосинтеза. Основные показатели фотосинтетической деятельности растений и посевов. Пути повышения продуктивности посевов.</p>				
6	<p>Дыхание растений. Минеральное питание. Обмен и транспорт веществ в растении. Рост и развитие растений. Приспособление и устойчивость растений к неблагоприятным факторам внешней среды</p>	<p>Химический элементный состав растений. Макро – и микроэлементы, их усвояемые формы и роль в жизни растений. Критерии необходимости элементов.</p> <p>Поглощение, распределение по органам, накопление и вторичное использование (реутилизация) элементов минерального питания растений. Потребность растений в элементах питания в течение вегетации. Физиологические основы диагностики обеспеченности растений элементами минерального питания.</p> <p>Специфика обмена веществ у растений. Метаболические пути синтеза важнейших химических веществ. Вторичный метаболизм. Ближний и дальний транспорт веществ в растении. Состав флоэмного и ксилемного сока. Способы регулирования транспорта веществ с целью повышения урожайности сельскохозяйственных культур</p>	<p>ИОПК-1,1 ИОПК-3,1, ИОПК-4,1</p>	5		

		и качества продукции.				
<b>Итого</b>				<b>32</b>		

Таблица 5. Содержание и формы занятий семинарского типа  
Занятия семинарского типа не предусмотрены

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Формы и содержание занятий семинарского типа (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		5	6	7
1	Микробиология и ее роль в сельскохозяйственном производстве.	Практическое занятие. <i>Техника приготовления микробиологических препаратов</i>	ИОПК-1,1 ИОПК-3,1, ИОПК-4,1	2		
		Лабораторное занятие. <i>Анализ эпифитной микрофлоры</i>	ИОПК-1,1 ИОПК-3,1, ИОПК-4,1	2		
		Практическое занятие. <i>Морфология бактерий</i>	ИОПК-1,1 ИОПК-3,1, ИОПК-4,1	2		
		Лабораторное занятие. <i>Приготовление питательных сред</i>	ИОПК-1,1 ИОПК-3,1, ИОПК-4,1	2		
		Практическое занятие. <i>Окрашивание спор</i>	ИОПК-1,1 ИОПК-3,1, ИОПК-4,1	1		
2	Морфология микроорганизмов, основы их систематики и классификации	Лабораторное занятие. <i>Микробиологический анализ воздуха</i>	ИОПК-1,1 ИОПК-3,1, ИОПК-4,1	1		
		Практическое занятие. <i>Микробиологический анализ воды</i>	ИОПК-1,1 ИОПК-3,1, ИОПК-4,1	2		
		Лабораторное занятие. <i>Микробиологический анализ почвы</i>	ИОПК-1,1 ИОПК-3,1, ИОПК-4,1	1		
		Практическое занятие.	ИОПК-1,1	1		

		<i>Приготовление фиксированных препаратов</i>	ИОПК-3,1, ИОПК-4,1			
3	Культивирование и рост микроорганизмов. Генетика микроорганизмов. Метаболизм микроорганизмов. Превращение микроорганизмами соединений углерода	Лабораторное занятие. <i>Культивирование аэробных и анаэробных микроорганизмов</i>	ИОПК-1,1 ИОПК-3,1, ИОПК-4,1	2		
		Практическое занятие. <i>Выделение чистой культуры</i>	ИОПК-1,1 ИОПК-3,1, ИОПК-4,1	2		
		Лабораторное занятие. <i>Окрашивание по Граму, Потребность микроорганизмов в элементах питания, Закладка спиртового и маслянокислого брожения, микроскопическое исследование молочнокислых продуктов, Закладка спиртового и маслянокислого брожения, микроскопическое исследование молочнокислых продуктов</i>	ИОПК-1,1 ИОПК-3,1, ИОПК-4,1	2		
		Лабораторное занятие. <i>Приготовление живых препаратов</i>	ИОПК-1,1 ИОПК-3,1, ИОПК-4,1	2		
4	Физиология и биохимия растительной клетки. Водный обмен растений	Лабораторное занятие. <i>Определение водного потенциала клеток методом струек</i>	ИОПК-1,1 ИОПК-3,1, ИОПК-4,1	1		
		Лабораторное занятие. <i>Определение потенциального осмотического давления клеточного сока методом плазмолиза</i>	ИОПК-1,1 ИОПК-3,1, ИОПК-4,1	2		
5	Фотосинтез	Лабораторное занятие. <i>Пигменты зеленого листа и их свойства</i>	ИОПК-1,1 ИОПК-3,1, ИОПК-4,1	2		
		Лабораторное занятие. <i>Количественное определение хлорофилла, разделение пигментов методом бумажной хроматографии</i>	ИОПК-1,1 ИОПК-3,1, ИОПК-4,1	1		

6	Дыхание	Лабораторное занятие. <i>Выделение инвертазы из дрожжей и ферментативный гидролиз сахарозы</i>	ИОПК-1,1 ИОПК-3,1, ИОПК-4,1	2		
		Лабораторное занятие. <i>Получение амилазы из солода и обнаружение ее действия. Определение интенсивности дыхания по выделению CO<sub>2</sub>, определение дегидрогеназ у дрожжей</i>	ИОПК-1,1 ИОПК-3,1, ИОПК-4,1	2		
<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	Микробиология и ее роль в сельскохозяйственном производстве	История развития микробиологии	ИОПК-1,1 ИОПК-3,1, ИОПК-4,1	5		
		Основные этапы истории развития микробиологии	ИОПК-1,1 ИОПК-3,1, ИОПК-4,1	5		
		Экологические особенности развития микробных сообществ почвы. Взаимодействие микроорганизмов и растений. Использование продуктов микробного синтеза для кормления животных. Биоконверсия. Аэробная и анаэробная очистка сточных вод	ИОПК-1,1 ИОПК-3,1, ИОПК-4,1	5		
		Роль микроорганизмов в хранении и переработке сельскохозяйственной продукции. Пищевые производства, основанные на микробном метаболизме. Порча пищевых продуктов, болезнетворные микроорганизмы, пути совершенствования микробиологических производств	ИОПК-1,1 ИОПК-3,1, ИОПК-4,1	5		
2	Морфология микроорганизмов, основы их систематики и классификации	Краткая характеристика отдельных групп микроорганизмов	ИОПК-1,1 ИОПК-3,1, ИОПК-4,1	5		
		Отделы Gracilicutes, Firmicutes, Tenericutes, Mendosicutes	ИОПК-1,1 ИОПК-3,1, ИОПК-4,1			
		Филогенетическое древо К. Везе. Археи, особенности метаболизма	ИОПК-1,1 ИОПК-3,1, ИОПК-4,1	5		
3	Культивирование и рост	Периодическое культивирование	ИОПК-1,1			

	<i>микроорганизмов. Генетика микроорганизмов.</i>		<i>ИОПК-3,1, ИОПК-4,1</i>			
		<i>Непрерывное (проточное культивирование)</i>	<i>ИОПК-1,1 ИОПК-3,1, ИОПК-4,1</i>	<i>5</i>		
		<i>Накопительные и чистые культуры микроорганизмов</i>	<i>ИОПК-1,1 ИОПК-3,1, ИОПК-4,1</i>	<i>5</i>		
4	<i>Физиология и биохимия растительной клетки  Водный обмен растений</i>	<i>Способы и механизмы поступления веществ в растительную клетку</i>	<i>ИОПК-1,1 ИОПК-3,1, ИОПК-4,1</i>	<i>5</i>		
		<i>Физиологические основы орошения</i>	<i>ИОПК-1,1 ИОПК-3,1, ИОПК-4,1</i>	<i>5</i>		
		<i>Термодинамические основы водообмена растений Посевы и насаждения как фотосинтезирующие системы Роль дыхания в управлении продукционным процессом</i>	<i>ИОПК-1,1 ИОПК-3,1, ИОПК-4,1</i>	<i>5</i>		
5	<i>Фотосинтез</i>	<i>Зависимость фотосинтеза от фактора внешней среды</i>	<i>ИОПК-1,1 ИОПК-3,1, ИОПК-4,1</i>	<i>5</i>		
		<i>Фотодыхание и метаболизм гликолевой кислоты</i>	<i>ИОПК-1,1 ИОПК-3,1, ИОПК-4,1 ИОПК-1,1 ИОПК-3,1, ИОПК-4,1</i>	<i>5</i>		
		<i>Роль дыхания в биосинтетических процессах</i>	<i>ИОПК-1,1 ИОПК-3,1, ИОПК-4,1</i>	<i>5</i>		
6	<i>Дыхание Обмен и транспорт веществ в растении. Рост и</i>	<i>Взаимосвязь различных типов энергетического обмена в растениях</i>	<i>ИОПК-1,1 ИОПК-3,1, ИОПК-4,1</i>	<i>5</i>		

	<p><i>развитие растений. Приспособление и устойчивость растений к неблагоприятным факторам внешней среды. Минеральное питание</i></p>	<p><i>Использование параметров водо- обеспеченности растений при программировании урожая</i></p>	<p><i>ИОПК-1,1 ИОПК-3,1, ИОПК-4,1</i></p>	5		
		<p><i>Особенности нитратного и аммонийного питания растений</i></p>	<p><i>ИОПК-1,1 ИОПК-3,1, ИОПК-4,1</i></p>	5		
		<p><i>Регулирование растением скорости поглощения ионов Ионный транспорт в растении</i></p> <p><i>Транспорт органических веществ по флоэме Фитогормоны и стрессовое состояние растений</i></p> <p><i>Основы молекулярной и клеточной биотехнологии</i></p> <p><i>Возможности метода культуры клеток и тканей в растениеводстве</i></p>	<p><i>ИОПК-1,1 ИОПК-3,1, ИОПК-4,1</i></p>	4,8		
<b>Итого</b>				<b>99,8</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 (модуля) «Микробиология и физиология» 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 14.04.2023
3.	ИАС «СЕЛЭКС» -Молочные скот. Племенной учет в хозяйствах	Россия	
4.	nanоCAD	Россия	Партнерское соглашение № НР-22/269-АУЦ
5.	НордМастер+ НордКлиент	Россия	
6.	Антиплагиат	Россия	Договор №6602 от 07.04.202
7.	Консультант+	Россия	Договор № 03721000213220000270001 от 26.12.2022
8.	ЛИРА софт	Россия	Соглашение о сотрудничестве №201690 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 0т 2013 года
15.	Scilab	Франция	открытое лицензионное соглашение GNU

## 4.2 Учебное обеспечение дисциплины

Учебное обеспечение дисциплины «Микробиология и физиология» 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			
1	<b>Емцев, В. Т.</b> Микробиология: учебник для вузов. - 7-е изд., стер. - М.: Дрофа, 2008. - 446 с.	печатное	246
2	Медведев, С. С. Физиология растений: [учебник для студ. и асп. биол. фак. ун-тов, пед. и с.-х. вузов] / С. С. Медведев. - Санкт-Петербург: БВХ-Петербург, 2018. - 496 с	печатное	50
3	Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений: учебник для вузов по агр. спец. / Н. Н. Третьяков [и др.] ; под ред. Н. Н. Третьякова . - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Колосс, 2005. - 656 с.	печатное	109
Дополнительная литература			
	<b>Шапиро, Я. С.</b> 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> 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>Гусев, М. В.</b> Микробиология: учебник для	печатное	55

	вузов. - 7-е изд., стер. - М.: Академия, 2007. - 462 с. - (Высшее образование). - Библиограф. с. 440-441. - ISBN 978-5-7695-3731-8 : 270-00.		
	Кошкин, Е. И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур: учебник для вузов / Е. И. Кошкин. - М.: Дрофа, 2010. - 640 с.	печатное	79

#### 4.3 Методическое обеспечение дисциплины

Методическое обеспечение дисциплины «Микробиология и физиология» 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>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

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

Состав современных профессиональных баз, данных и информационных справочных систем дисциплины «Микробиология и физиология» 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 и физиология» представлено в таблице 11.

Таблица 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ 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>            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:            Перечень основного оборудования            1. место преподавателя            2. столы            3. стулья            Перечень технических средств обучения            1. встроенный мультимедийный комплекс: проектор, компьютер и экран для проектора            Программное обеспечение            1. Лицензионное программное обеспечение Лицензионное программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ»            2. Лицензионное программное обеспечение «Система КонсультантПлюс»            3. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC            4. Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip</p>	<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>            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.            Перечень основного оборудования            1. специализированная мебель (место преподавателя, столы, стулья, шкаф/стеллаж, трибуна, доска меловая)</p>	<p>196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2а, лит. А, этаж 1, помещение</p>

№ 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>2. учебные наглядные пособия по темам дисциплины «Микробиология» (таблицы, плакаты)  3. комплект методических указаний по выполнению работ для обучающихся.  4. водяная баня 4-х местная УТ-4304,  5. колориметр фотоэлектрический ПЭ-5400ВИ,  6. вытяжной шкаф,  7. плитка электрическая ПЭ600,  8. рН-метр 150МИ,  9. плитка электрическая ПЭ 600,  10. микроскоп XSZ-107E с бинокулярной насадкой (4шт.),  11. микроскоп медицинский для биохимических исследований XSP -104 (3шт),  12. лабораторная посуда,  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 align="center">196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2а, лит. А, этаж 1, помещение</p>

№ 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. ноутбук 2. экран Программное обеспечение Лицензионное программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ» 2. Лицензионное программное обеспечение «Система КонсультантПлюс» 3. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC 4. Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip	
1.	2.3 Аудитория 116 – учебная аудитория для проведения практических занятий: Перечень основного оборудования 1. специализированная мебель (место преподавателя, столы, стулья, шкаф/стеллаж, трибуна, доска меловая) 2. сушильный шкаф 3. шкаф для приборов (1шт) 4. лабораторная посуда 7. микроскоп XSH-103B (3 шт.) 8. микроскоп бинокулярный (4 шт.) 9. набор методических плакатов Перечень технических средств обучения 1. ноутбук Программное обеспечение Лицензионное программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ» 2. Лицензионное программное обеспечение «Система КонсультантПлюс» 3. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC 4. Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2а, лит. А, этаж 1, помещение
2.	<b>3. Учебные аудитории для проведения групповых консультаций</b> 3.1 Аудитория 118 – учебная аудитория для проведения практических занятий: Перечень основного оборудования 1. специализированная мебель (место преподавателя, столы, стулья, шкаф/стеллаж, трибуна,	196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2а, лит. А, этаж 1, помещение

№ 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>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,</p> <p>5. колориметр фотоэлектрический ПЭ-5400ВИ,</p> <p>6. вытяжной шкаф,</p> <p>7. плитка электрическая ПЭ600,</p> <p>8. рН-метр 150МИ,</p> <p>9. плитка электрическая ПЭ 600,</p> <p>10. микроскоп XSZ-107E с бинокулярной насадкой (4шт.),</p> <p>11. микроскоп медицинский для биохимических исследований XSP -104 (3шт),</p> <p>12. лабораторная посуда,</p> <p>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»</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><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,</p>	<p align="center">196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2а, лит. А, этаж 1, помещение</p>

№ 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,  6. вытяжной шкаф,  7. плитка электрическая ПЭ600,  8. рН-метр150МИ,  9. плитка электрическая ПЭ 600,  10. микроскоп XSZ-107E с бинокулярной насадкой (4шт.),  11. микроскоп медицинский для биохимических исследований XSP -104 (3шт),  12. лабораторная посуда,  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>	
4.	<p><b>5. Учебные аудитории для проведения самостоятельной работы обучающихся</b></p> <p>5.1 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,  5. колориметр фотоэлектрический ПЭ-5400ВИ,  6. вытяжной шкаф,  7. плитка электрическая ПЭ600,  8. рН-метр150МИ,</p>	<p align="center">196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2а, лит. А, этаж 1, помещение 45</p>

№ 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>9. плитка электрическая ПЭ 600,  10. микроскоп XSZ-107E с бинокулярной насадкой (4шт.),  11. микроскоп медицинский для биохимических исследований XSP -104 (3шт),  12. лабораторная посуда,  13. спектрофотометр ПЭ-5400 ВИ  Перечень технических средств обучения  1. ноутбук  Программное обеспечение  Лицензионное программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ»  2. Лицензионное программное обеспечение «Система КонсультантПлюс»  3. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC  4. Свободно распространяемое программное обеспечение 7-Zip</p>	
5.	<p><b>6. Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации</b>  6.1 Аудитория 118 – учебная аудитория для проведения практических занятий:  Перечень основного оборудования  1. специализированная мебель (место преподавателя, столы, стулья, шкаф/стеллаж, трибуна, доска меловая)  2. учебные наглядные пособия по темам дисциплины «Микробиология» (таблицы, плакаты)  3. комплект методических указаний по выполнению работ для обучающихся.  4. водяная баня 4-х местная УТ-4304,  5. колориметр фотоэлектрический ПЭ-5400ВИ,  6. вытяжной шкаф,  7. плитка электрическая ПЭ600,  8. рН-метр150МИ,  9. плитка электрическая ПЭ 600,  10. микроскоп XSZ-107E с бинокулярной насадкой (4шт.),  11. микроскоп медицинский для биохимических исследований XSP -104 (3шт),  12. лабораторная посуда,</p>	<p align="center">196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2а, лит. А, этаж 1, помещение</p>

№ 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>13. спектрофотометр ПЭ-5400 ВИ Перечень технических средств обучения 1. ноутбук Программное обеспечение 1. Лицензионное программное обеспечение «Антиплагиат.ВУЗ» 2. Лицензионное программное обеспечение «Система КонсультантПлюс» 3. Свободно распространяемое программное обеспечение Adobe Acrobat Reader DC 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**

#### **Студенты с нарушениями зрения:**

- 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.

**Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):**

- 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.).

**Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):**

- 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 взаимобратный 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).

**Студенты с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):**

- 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.