

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Факультет пищевых производств и биотехнологий  
Биотехнологии, биохимии и биофизики



УТВЕРЖДЕНО:

Декан, Руководитель подразделения  
Степовой А.В.  
(протокол от 19.03.2024 № 7)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«ПЛАНИРОВАНИЕ И ПОСТАНОВКА БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
ЭКСПЕРИМЕНТОВ»**

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 19.04.01 Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки: Прикладная биотехнология

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора: 2024

Срок получения образования: 2 года

Объем:  
в зачетных единицах: 5 з.е.  
в академических часах: 180 ак.ч.

2024

**Разработчики:**

Доцент, кафедра биотехнологии, биохимии и биофизики  
Волкова С.А.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 19.04.01 Биотехнология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 10.08.2021 №731

**Согласование и утверждение**

| № | Подразделение<br>или<br>коллегиальный<br>орган         | Ответственное<br>лицо                               | ФИО            | Виза        | Дата, протокол<br>(при наличии) |
|---|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------|-------------|---------------------------------|
| 1 | Биотехнологии,<br>биохимии и<br>биофизики              | Руководитель<br>образовательно<br>й программы       | Гнеуш А.Н.     | Согласовано | 11.03.2024, №<br>23             |
| 2 | Факультет<br>пищевых<br>производств и<br>биотехнологий | Председатель<br>методической<br>комиссии/совет<br>а | Щербакова Е.В. | Согласовано | 18.03.2024, № 7                 |

## **1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

Цель освоения дисциплины - формирование представлений о стратегии создания биотехнологических подходов к научно-исследовательской работе в области переработки сельскохозяйственной продукции и отходов для получения пищевых продуктов.

Задачи изучения дисциплины:

- Приобрести способность самостоятельно ставить задачу, планировать и проводить исследования, прогнозировать и оценивать результаты исследований.;
- Осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по тематике исследования.;
- Владеть профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, использования современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки.;
- Использовать практические навыки в организации и управлении научно-исследовательскими и производственно-технологическими работами, в том числе при проведении экспериментов..

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

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ОПК-5 Способен планировать и проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования по разработанной программе, критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные

ОПК-5.1 Планирует и проводит комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования по производству новых биотехнологических продуктов.

*Знать:*

ОПК-5.1/Зн1 методические подходы и теоретические основы планирования и проведения комплексных экспериментальных и расчетно-теоретических исследований по разработанной программе, критического анализа, обобщения и интерпретации полученные экспериментальных данных

*Уметь:*

ОПК-5.1/Ум1 планировать и проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования по разработанной программе, критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные

*Владеть:*

ОПК-5.1/Нв1 навыками планирования и проведения комплексных экспериментальных и расчетно-теоретических исследований по разработанной программе, критического анализа, обобщения и интерпретации полученные экспериментальных данных

ОПК-5.2 Проводит критический анализ, обобщает и интерпретирует экспериментальные данные полученные при проведении научно-исследовательских работ

*Знать:*

ОПК-5.2/Зн1 методологию проведения критического анализа, обобщения и интерпретации экспериментальных данных полученные при проведении научно-исследовательских работ

*Уметь:*

ОПК-5.2/Ум1 проводить критический анализ, обобщает и интерпретирует экспериментальные данные полученные при проведении научно-исследовательских работ

*Владеть:*

ОПК-5.2/Нв1 навыкам проведения критического анализа, обобщения и интерпретации экспериментальных данных полученных при проведении научно-исследовательских работ

ОПК-5.3 Разрабатывает новые проектные и технологические решения при производстве биотехнологической продукции на основании научных исследований

*Знать:*

ОПК-5.3/Зн1 особенности разработки новых проектов и технологических решений при производстве биотехнологической продукции на основании научных исследований

*Уметь:*

ОПК-5.3/Ум1 разрабатывать новые проектные и технологические решения при производстве биотехнологической продукции на основании научных исследований

*Владеть:*

ОПК-5.3/Нв1 навыками разработки новых проектных и технологических решений при производстве биотехнологической продукции на основании научных исследований

ОПК-8 Способен разрабатывать научно-техническую и нормативно-технологическую документацию на биотехнологическую продукцию, готовить материалы для защиты объектов интеллектуальной собственности

ОПК-8.1 Проводит стандартные и сертификационные испытания при производстве биотехнологической продукции для организации эффективной системы контроля качества сырья и готовой продукции

*Знать:*

ОПК-8.1/Зн1 научно-техническую и нормативно-технологическую документацию на биотехнологическую продукцию

*Уметь:*

ОПК-8.1/Ум1 разрабатывать научно-техническую и нормативно-технологическую документацию на биотехнологическую продукцию, готовить материалы для защиты объектов интеллектуальной собственности

*Владеть:*

ОПК-8.1/Нв1 Владеет навыками разработки научно-технической и нормативно-технологической документации на биотехнологическую продукцию, подготовки материалов для защиты объектов интеллектуальной собственности

ОПК-8.2 Обеспечивает реализацию технологического процесса биотехнологической продукции на основе биологической конверсии сырья АПК

*Знать:*

ОПК-8.2/Зн1 механизм реализации технологического процесса биотехнологической продукции на основе биологической конверсии сырья АПК

*Уметь:*

ОПК-8.2/Ум1 обеспечивать реализацию технологического процесса биотехнологической продукции на основе биологической конверсии сырья АПК

*Владеть:*

ОПК-8.2/Нв1 реализацией технологического процесса биотехнологической продукции на основе биологической конверсии сырья АПК

ОПК-8.3 Разрабатывает научно-техническую и нормативно-технологическую документацию на биотехнологическую продукцию

*Знать:*

ОПК-8.3/Зн1 правила разработки научно-технической и нормативно-технологической документации на биотехнологическую продукцию

*Уметь:*

ОПК-8.3/Ум1 разрабатывать научно-техническую и нормативно-технологическую документацию на биотехнологическую продукцию

*Владеть:*

ОПК-8.3/Нв1 правилами разработки и внедрения научно-технической и нормативно-технологической документации на биотехнологическую продукцию

ОПК-8.4 Проводит подготовку материалов для защиты объектов интеллектуальной собственности

*Знать:*

ОПК-8.4/Зн1 правила подготовки материалов для защиты объектов интеллектуальной собственности

*Уметь:*

ОПК-8.4/Ум1 проводить подготовку материалов для защиты объектов интеллектуальной собственности

*Владеть:*

ОПК-8.4/Нв1 проводить подготовку и подачу материалов для защиты объектов интеллектуальной собственности

### 3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Планирование и постановка биотехнологических экспериментов» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 1.

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

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

| Период обучения | Общая трудоемкость (часы) | Общая трудоемкость (ЗЕТ) | Контактная работа (часы, всего) | Внеаудиторная контактная работа (часы) | Лекционные занятия (часы) | Практические занятия (часы) | Самостоятельная работа (часы) | Промежуточная аттестация (часы) |
|-----------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| Первый семестр  | 180                       | 5                        | 97                              | 3                                      | 42                        | 52                          | 29                            | Экзамен (54)                    |
| Всего           | 180                       | 5                        | 97                              | 3                                      | 42                        | 52                          | 29                            | 54                              |

### 5. Содержание дисциплины

**5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий**  
(часы промежуточной аттестации не указываются)

| Наименование раздела, темы                                                                              | Всего     | Внеаудиторная контактная работа | Лекционные занятия | Практические занятия | Самостоятельная работа | Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------|--------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Экспериментальные исследования: общие положения.</b>                                       | <b>22</b> |                                 | <b>8</b>           | <b>8</b>             | <b>6</b>               | ОПК-5.1<br>ОПК-5.2<br>ОПК-5.3<br>ОПК-8.1<br>ОПК-8.2<br>ОПК-8.3<br>ОПК-8.4       |
| Тема 1.1. Классификация экспериментальных исследований.                                                 | 10        |                                 | 4                  | 4                    | 2                      | ОПК-8.1<br>ОПК-8.2<br>ОПК-8.3<br>ОПК-8.4                                        |
| Тема 1.2. Методы измерений в экспериментах.                                                             | 12        |                                 | 4                  | 4                    | 4                      | ОПК-8.4                                                                         |
| <b>Раздел 2. Виды экспериментов и их планирование.</b>                                                  | <b>26</b> |                                 | <b>10</b>          | <b>12</b>            | <b>4</b>               | ОПК-5.1<br>ОПК-5.2<br>ОПК-5.3<br>ОПК-8.1<br>ОПК-8.2<br>ОПК-8.3<br>ОПК-8.4       |
| Тема 2.1. Планирование экспериментов.                                                                   | 14        |                                 | 4                  | 8                    | 2                      | ОПК-5.3<br>ОПК-8.1<br>ОПК-8.2<br>ОПК-8.3<br>ОПК-8.4                             |
| Тема 2.2. Понятие о погрешностях.                                                                       | 12        |                                 | 6                  | 4                    | 2                      | ОПК-8.3<br>ОПК-8.4                                                              |
| <b>Раздел 3. Работа с научными произведениями и литературой. Виды технологических документов.</b>       | <b>26</b> |                                 | <b>10</b>          | <b>12</b>            | <b>4</b>               | ОПК-5.1<br>ОПК-5.2<br>ОПК-5.3<br>ОПК-8.1<br>ОПК-8.2<br>ОПК-8.3<br>ОПК-8.4       |
| Тема 3.1. Научные произведения и литература.                                                            | 12        |                                 | 6                  | 4                    | 2                      | ОПК-8.2<br>ОПК-8.3<br>ОПК-8.4                                                   |
| Тема 3.2. Технологические документы.                                                                    | 14        |                                 | 4                  | 8                    | 2                      | ОПК-8.4                                                                         |
| <b>Раздел 4. Самостоятельная работа. Классификация и стадии научно-исследовательской работы (НИР).</b>  | <b>24</b> |                                 | <b>6</b>           | <b>12</b>            | <b>6</b>               | ОПК-5.1<br>ОПК-5.2<br>ОПК-5.3<br>ОПК-8.1<br>ОПК-8.2<br>ОПК-8.3<br>ОПК-8.4       |
| Тема 4.1. Условия организации самостоятельной работы. Классификация и основные стадии НИР.              | 8         |                                 | 2                  | 4                    | 2                      | ОПК-8.3<br>ОПК-8.4                                                              |
| Тема 4.2. Основные этапы выполнения НИР.                                                                | 16        |                                 | 4                  | 8                    | 4                      |                                                                                 |
| <b>Раздел 5. Кривая роста клеточных культур. Многосубстратные процессы. Планирование экспериментов.</b> | <b>28</b> | <b>3</b>                        | <b>8</b>           | <b>8</b>             | <b>9</b>               | ОПК-5.1<br>ОПК-5.2<br>ОПК-5.3<br>ОПК-8.1<br>ОПК-8.2<br>ОПК-8.3                  |
| Тема 5.1. Типичная кривая роста клеточных культур.                                                      | 8         |                                 | 2                  | 4                    | 2                      | ОПК-8.2<br>ОПК-8.3                                                              |

|                                                                    |            |          |           |           |           |         |
|--------------------------------------------------------------------|------------|----------|-----------|-----------|-----------|---------|
| Тема 5.2. Многосубстратные процессы.                               | 9          |          | 4         | 2         | 3         | ОПК-8.4 |
| Тема 5.3. Влияние различных факторов на кинетику клеточного роста. | 11         | 3        | 2         | 2         | 4         |         |
| <b>Итого</b>                                                       | <b>126</b> | <b>3</b> | <b>42</b> | <b>52</b> | <b>29</b> |         |

## 5. Содержание разделов, тем дисциплин

### **Раздел 1. Экспериментальные исследования: общие положения.**

**(Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)**

#### **Тема 1.1. Классификация экспериментальных исследований.**

**(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)**

Правила ведения лабораторного журнала. Проведение литературного и патентного поиска.

#### **Тема 1.2. Методы измерений в экспериментах.**

**(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)**

Физическая величина и методы измерений в экспериментах Подготовка новой лабораторной работы.

### **Раздел 2. Виды экспериментов и их планирование.**

**(Лекционные занятия - 10ч.; Практические занятия - 12ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)**

#### **Тема 2.1. Планирование экспериментов.**

**(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)**

Пассивный и активный эксперименты. Выборочный метод в биотехнологических исследованиях. Основные статистические показатели данных наблюдений. Статистическая обработка данных биотехнологических исследований в программе «Excel». Расчеты с использованием МАСТЕРА ФУНКЦИЙ. Расчеты с использованием надстройки. Анализ данных.

#### **Тема 2.2. Понятие о погрешностях.**

**(Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)**

Правила и формы представления результатов измерений. Группировка и графическое представление данных наблюдений. Группировка данных, расчет статических показателей, построение гистограммы в программе Excel.

### **Раздел 3. Работа с научными произведениями и литературой. Виды технологических документов.**

**(Лекционные занятия - 10ч.; Практические занятия - 12ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)**

#### **Тема 3.1. Научные произведения и литература.**

**(Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)**

Патентная информация и ее особенности. Оценка двух вариантов при количественной изменчивости признаков.

А. Независимые выборки. Оценка двух вариантов при количественной изменчивости признаков для независимых выборок в программе Excel.

В. Зависимые (сопряженные) выборки. Оценка средней разности при количественной изменчивости признаков для зависимых выборок в программе Excel.

### *Тема 3.2. Технологические документы.*

*(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

Рекомендации по оформлению библиографического описания. Оценка двух вариантов при качественной изменчивости признаков.

## **Раздел 4. Самостоятельная работа. Классификация и стадии научно-исследовательской работы (НИР).**

*(Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 12ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)*

### *Тема 4.1. Условия организации самостоятельной работы. Классификация и основные стадии НИР.*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

Уровни самостоятельной работы. Деятельность обучающихся при самостоятельной работе. Оценка соответствия между фактическими и теоретическими наблюдениями. Оценка соответствия между фактическими и теоретическими наблюдениями в программе Exce.

Выбор темы исследования. Обработка данных с применением непараметрических критериев.

### *Тема 4.2. Основные этапы выполнения НИР.*

*(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

Требования к отчету по научно-исследовательской работе. Организация экспериментального исследования. Ведение лабораторного журнала. Корреляционно-регрессионный анализ в биотехнологических исследованиях. Корреляционно-регрессионный анализ в программе Excel. Прямолинейная корреляция в программе Excel. Прямолинейная регрессия в программе Excel. Криволинейная регрессия в программе Excel.

## **Раздел 5. Кривая роста клеточных культур. Многосубстратные процессы. Планирование экспериментов.**

*(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 9ч.)*

### *Тема 5.1. Типичная кривая роста клеточных культур.*

*(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)*

Экспоненциальная фаза роста клеточных популяций. Определение параметров роста клеточной культуры. Дисперсионный анализ данных экспериментов с полной рандомизацией вариантов. Дисперсионный анализ данных опытов с полной рандомизацией вариантов в программе Excel.4. Дисперсионный анализ данных однофакторных экспериментов с рандомизированными блоками (повторениями). Дисперсионный анализ данных однофакторных экспериментов с рандомизированными блоками (повторениями) в программе Excel.

### *Тема 5.2. Многосубстратные процессы.*

*(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)*

Ингибирование и активация клеточного роста. Дисперсионный анализ данных с неоднородными выборками. Дисперсионный анализ данных двухфакторного опыта. Дисперсионный анализ данных двухфакторного опыта с полной рандомизацией вариантов в программе Excel.

### *Тема 5.3. Влияние различных факторов на кинетику клеточного роста.*

*(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)*

Ингибирование роста клеточных популяций продуктами ферментации. Планирование биотехнологического опыта (эксперимента). Планирование классического опыта (эксперимента). Планирование регрессионного многофакторного эксперимента.

## **6. Оценочные материалы текущего контроля**

### ***Раздел 1. Экспериментальные исследования: общие положения.***

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

1. К основной характеристике какой величины относится отсутствие у экспериментатора информации о ее зависимости от времени:

- изменяющаяся величина
- нестабильная величина
- случайная величина
- постоянная величина

2. На какие виды делятся экспериментальные исследования по характеру изучаемых объектов и явлений:

- модельный, объектный, вещественный
- вещественный, пассивный, активный
- технологический, социометрический
- простые, сложные
- лабораторные

3. На какие виды делятся экспериментальные исследования по контролируемым величинам:

- лабораторные, натурные, решающий и поисковый
- пассивный, активный
- модельный, объектный, контролирующий,
- вещественный, энергетический

### ***Раздел 2. Виды экспериментов и их планирование.***

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

1. На какие виды делятся экспериментальные исследования по характеру воздействия используемых средств на объект:

- контролирующий, решающий и поисковый
- лабораторные, энергетические, информационные
- модельный, объектный
- естественные и искусственные

2. На какие виды делятся экспериментальные исследования по характеру внешних воздействий на объект:

- преобразующий, констатирующий
- лабораторные, натурные
- решающий и поисковый
- вещественный, энергетический, информационный

3. На какие виды делятся экспериментальные исследования по структуре изучаемых объектов и явлений:

- простые, сложные
- лабораторные, натурные
- контролирующий, поисковый
- энергетические, информационные

### **Раздел 3. Работа с научными произведениями и литературой. Виды технологических документов.**

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

1. На какие виды делятся эксперименты по целям исследования:
  - лабораторные, натурные
  - простые, сложные
  - преобразующий, констатирующий, контролирующий, поисковый, решающий
  - энергетические, информационные
2. На какие виды делятся эксперименты по способу формирования условий исследования?
  - преобразующие и созидательные
  - естественные и искусственные
  - констатирующий и контролирующий
  - решающий и поисковый
3. Результаты какого экспериментального исследования более достоверны, по сравнению с другими:
  - открытого
  - закрытого
  - обычного
  - замкнутого

### **Раздел 4. Самостоятельная работа. Классификация и стадии научно-исследовательской работы (НИР).**

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

1. В каком виде исследования экспериментальные средства взаимодействуют с объектом исследования?
  - в закрытом
  - в открытом
  - в замкнутом
  - в обычном
2. Каким принципиально важным общим свойством обладают косвенные, совместные и со-вокупные измерения, проводимые при научных исследованиях:
  - их результаты рассчитываются с помощью формулы Стерджесса
  - их результаты рассчитываются по известным функциональным зависимостям между измеряемыми величинами и параметрами, определенными путем прямых измерений.
  - их результаты рассчитываются с помощью формулы Пуассона
  - их результаты рассчитываются с помощью формулы Бернулли
3. Что зачастую понимается под прямыми измерениями:
  - измерения, при которых результат измерения получается после подстановки результатов прямых измерений в некоторую функциональную зависимость
  - измерения, в которых значения нескольких одновременно измеряемых однородных величин находят решением системы уравнений, которые связывают разные комбинации этих величин
  - измерения, при которых не производится промежуточных преобразований

4. Дайте определение:

Как называется средний квадрат отклонений значений признака от среднего арифметического?

## **Раздел 5. Кривая роста клеточных культур. Многосубстратные процессы. Планирование экспериментов.**

*Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание*

*Вопросы/Задания:*

1. Для чего обычно используется статистический анализ:
  - для обоснования средств измерений
  - для обоснования объема эксперимента, числа опытов
  - для описания методики проведения эксперимента
  - для оценки степени достоверности наблюдаемых различий между экспериментальными и контрольными группами или условиями опыта
  
2. Что НЕ относится к крупным разделам протокола исследования при проведении экспериментов?
  - второстепенная часть
  - вводная часть
  - основная часть
  - обсуждение результатов и выводы
  
3. Что НЕ входит в список главных компонентов любого эксперимента при проведении исследований и разработок?
  - исследуемый объект;
  - выборка
  - экспериментатор (исследователь);
  - стимуляция
  
4. Дайте определение:  
Как называется отклонение результата измерения от истинного значения измеряемой величины?
  
5. Дайте определение:  
) Как называется значение величины, вводимое в неисправленный результат измерения с целью исключения составляющих систематической погрешности?

## **7. Оценочные материалы промежуточной аттестации**

*Первый семестр, Экзамен*

*Контролируемые ИДК: ОПК-5.1 ОПК-8.1 ОПК-5.2 ОПК-8.2 ОПК-5.3 ОПК-8.3 ОПК-8.4*

*Вопросы/Задания:*

1. Приведите определение понятия «планирование эксперимента».
2. Назовите основную цель планирования эксперимента.
3. Приведите характеристику однофакторных и комплексных планов.
4. Обработка полученных результатов эксперимента.
5. Приведите определение понятия «активный эксперимент».
6. Систематические погрешности и причины их возникновения.

7. Приведите определение понятия «постоянные, прогрессивные и периодические погрешности».

8. Систематические погрешности и причины их возникновения.

9. Точная, приближенная и предварительная оценки погрешности.

10. Систематические погрешности и причины их возникновения.

11. Что такое реферативные издания и каталоги?

12. Абсолютная и относительная погрешности измерений.

13. Правила округления результатов и погрешностей измерений.

14. Что такое реферат, монография, брошюра?

15. Что такое автореферат, диссертация, аннотация?

16. Что такое учебник, методическое пособие, книжная летопись?

17. Условия проведения эксперимента.

18. Что такое «эксперимент»?

19. Случайные и постоянные физические величины.

20. Стадии эксперимента.

21. Что такое реферативные издания и каталоги?

22. Приведите определение понятия «постоянные, прогрессивные и периодические погрешности».

23. Математическое моделирование в научных биотехнологических исследованиях.

24. Изучение основных продуктов брожения дрожжевых сахаров (алкогольное брожение), получение спирта, глицерина и углекислого газа.

25. Уксусная, молочная и яблочно-молочная ферментация, получение бутилового спирта, ацетона, молочной и уксусной кислот.

26. Применение метода отбора для получения большого разнообразия растений, животных и микроорганизмов при производстве широкого спектра пищевых продуктов.

27. Методы разработки продуктов со специфическими свойствами и улучшенным качеством (сенсорные и питательные характеристики).

28. Методы адаптации микроорганизмов для более эффективного производства пищевых продуктов и получения натуральных пищевых ингредиентов (аминокислот, ор-ганических кислот, летучих жирных кислот, витаминов и др.).

29. Методы получение ферментов, антител и микроорганизмов для мониторинга систем производства и переработки пищевых продуктов для контроля качества.

30. Методы разработки и достижения в использовании растительности морских и речных водоемов как перспективное сырье для биоконверсионной переработки и получения целевых функциональных биопродуктов.

31. Традиционная биотехнология как методы, используемые в течение многих сто-летий для производства пива, вина, сыра, хлеба и других продуктов питания, получаемых в процессе ферментации.

32. Выявление свойств исследуемых объектов, проверка справедливости гипотез и на этой основе широкое и глубокое изучение темы научного исследования как основной цели эксперимента.

33. Классификация реактивов по их качеству и подбор для проведения эксперимента.

34. Составление плана проведения эксперимента как наилучшего с той или иной точки зрения.

35. Определение точности измерительных приборов и получаемых данных. Математическая обработка получаемых результатов.

36. Перечислите факторы, определяющие рН-зависимость скорости клеточного роста.

37. Какие виды ингибиторов и активаторов Вы знаете? Как их дискриминировать?

38. Какие виды влияния двух субстратов на кинетику роста клеток Вы знаете? Как их дискриминировать?

39. Почему кинетика роста клеток может зависеть от концентрации нескольких субстратов?

40. Как определить параметры роста клеточной культуры методом двойных обратных координат?

41. Как определяются кинетические параметры роста клеточной популяции?

42. Расскажите, что является итогом завершения научно-исследовательских работ по полученным результатам.

43. Уровни внедрения результатов по итогам научно-исследовательской работы.

44. Правила ведения лабораторного журнала.

45. Выбор методик для проведения эксперимента.

## 8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

#### *Основная литература*

1. ГНЕУШ А. Н. Совершенствование биотехнологических процессов производства продуктов питания из растительного сырья: учеб. пособие / ГНЕУШ А. Н., Мачнева Н. Л.. - Краснодар: КубГАУ, 2022. - 118 с. - 978-5-907550-99-5. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=12059> (дата обращения: 21.06.2024). - Режим доступа: по подписке
2. Луканин, А.В. Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств: Учебное пособие / А.В. Луканин. - 1 - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024. - 304 с. - 978-5-16-109597-3. - Текст: электронный. // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.ru/cover/2138/2138720.jpg> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке
3. Биотехнология. Практикум по культивированию клеточных культур: Учебное пособие / М.Ш. Азаев, Т.Н. Ильичева, Л.Ф. Бакулина [и др.]; Государственный научный центр вирусологии и биотехнологии «Вектор» Роспотребнадзора. - 1 - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024. - 142 с. - 978-5-16-108343-7. - Текст: электронный. // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/cover/2083/2083373.jpg> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке
4. Белокурова Е. С. Биотехнология продуктов растительного происхождения: учебное пособие для вузов / Белокурова Е. С., Иванченко О. Б.. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 232 с. - 978-5-507-49176-6. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/380735.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке
5. Общая биотехнология: толковый словарь к учебнику / Виноходов В. О., Виноходов Д. О., Виноходова М. В., Николаева И. А.. - Санкт-Петербург: СПбГУВМ, 2023. - 172 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/321131.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

#### *Дополнительная литература*

1. ГНЕУШ А. Н. Оборудование биотехнологических производств: метод. указания / ГНЕУШ А. Н., Мачнева Н. Л.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 22 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=8913> (дата обращения: 02.05.2024). - Режим доступа: по подписке
2. ВАРИВОДА А. А. Технологическое оборудование предприятий консервной отрасли: учеб. пособие / ВАРИВОДА А. А., Соболев И. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2018. - 198 с. - 978-5-00097-710-1. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=5281> (дата обращения: 21.06.2024). - Режим доступа: по подписке
3. ГНЕУШ А. Н. Новые пищевые биопродукты для здорового питания: метод. указания / ГНЕУШ А. Н., Анискина М. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 24 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9072> (дата обращения: 21.06.2024). - Режим доступа: по подписке
4. ГНЕУШ А. Н. Стандартизация и сертификация биотехнологических производств: метод. рекомендации / ГНЕУШ А. Н., Анискина М. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 49 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9496> (дата обращения: 21.06.2024). - Режим доступа: по подписке

5. АНИСКИНА М. В. Биохимия растительного сырья в производстве продуктов питания: метод. рекомендации / АНИСКИНА М. В., Жолобова И. С., Горобец Д. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2021. - 69 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=10183> (дата обращения: 21.06.2024). - Режим доступа: по подписке

6. ВАРИВОДА А. А. Промышленная биотехнология: метод. рекомендации / ВАРИВОДА А. А.. - Краснодар: КубГАУ, 2023. - 45 с. - Текст: непосредственный.

7. ЩЕРБАКОВА Е. В. Пищевые и технологические добавки: метод. рекомендации / ЩЕРБАКОВА Е. В., Ольховатов Е. А.. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - 79 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=6164> (дата обращения: 21.06.2024). - Режим доступа: по подписке

8. МАЧНЕВА Н. Л. Методология научных исследований в биотехнологии продуктов питания из растительного сырья: учеб. пособие / МАЧНЕВА Н. Л., Гнеуш А. Н.. - Краснодар: КубГАУ, 2021. - 121 с. - 978-5-907516-73-1. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=10263> (дата обращения: 21.06.2024). - Режим доступа: по подписке

9. ГНЕУШ А. Н. Биопрепараты в системе производства продуктов питания: метод. указания / ГНЕУШ А. Н., Копыльцов С. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 24 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9200> (дата обращения: 21.06.2024). - Режим доступа: по подписке

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

*Профессиональные базы данных*

Не используются.

*Ресурсы «Интернет»*

1. <https://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLibrary

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1 Microsoft Windows - операционная система.
- 2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>
- 2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>
- 3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

*Перечень программного обеспечения*  
(обновление производится по мере появления новых версий программы)  
Не используется.

*Перечень информационно-справочных систем*  
(обновление выполняется еженедельно)  
Не используется.

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

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

##### **Лаборатория**

005300

Анализатор влажности (OHAUS MB120) с поверкой - 1 шт.

бокс ломинарный БАВнп-01 Ламинар-с-1,5 - 1 шт.

Весы GN-120, 120г, 0,1 мг, аналитический, встроенная калибровка, с поверкой, AND - 1 шт.

Источник питания для э/ф УЭФ-01-ДНК-Техн. "Эльф-4", ДНК-Технология - 1 шт.

источник питания для эл.фореа Эльф-8 - 1 шт.

Плитка нагревательная C-Mag HP 10 IKAtherm, 50-500C, платформа 260x260 мм, керамика, ИКА - 1 шт.

Термостат с охлаждением, 80 л, ТСО-1/80, рабочая камера из нерж. стали, Смоленск (Термостат электрический суховоздушный охлаждающий ТСО-1/80 СПУ по ТУ - 1 шт.

Трансиллюминатор TCP-20.LC, V1, 365/254 нм, Viber Lourmat - 1 шт.

Холодильник комбинированный лабораторный ХЛ-340-1 "POZIS" с металлическими дверями - 1 шт.

Центрифуга DM0636 DLab - 1 шт.

Шейкер-инкубатор ES-20/60 регул обороты 50-250 об/мин орбита 20мм BioSan - 1 шт.

007300

pH-метр AB33PH-F, стационарный, -2-16 + - 0,01, pH-электрод ST310, с поверкой, Ohaus (Китай) - 1 шт.

бокс ломинарный БАВнп-01 Ламинар-с-1,5 - 1 шт.

Весы электронные аналитические CITIZEN CY-224C - 1 шт.

декадный магазин емкост. Time Electronics 1067 - 1 шт.

Компьютер персональный Lenovo G5405/4Гб/128Гб - 1 шт.

Микроскоп прямой лабораторного класса Olympus CX23 - 1 шт.

Плитка нагревательная C-Mag HP 10 IKAtherm, 50-500C, платформа 260x260 мм, керамика, ИКА - 1 шт.

Счетчик и анализатор жизнеспособности клеток 4-60 мкм C100 RWD Life Science - 1 шт.

телевизор Samsung LE-40 - 1 шт.

Термостат жидкостной (баня) 4л до 100 С, WB-4MS с магн. мешалкой, ванна нерж. сталь BioSan (Баня-термостат водяная WB-4MS) - 1 шт.

Холодильник комбинированный лабораторный ХЛ-340-1 "POZIS" с металлическими дверями - 1 шт.

Шейкер-инкубатор ES-20/60 регул обороты 50-250 об/мин орбита 20мм BioSan - 1 шт.

Компьютерный класс

010300

Интерактивная панель Samsung - 1 шт.

Персональный компьютер iRU I5/16GB/512GbSSD - 1 шт.

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

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

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

#### *Лекционные занятия*

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

#### *Практические занятия*

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения) разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

#### ***Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами***

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) 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).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными

образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;

- при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;

- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;

- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;

- увеличение продолжительности проведения аттестации;

- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АООП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскпечатную 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», «проектор» 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.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам 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 в 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.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскпечатную 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).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам 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 знакомятся 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.

## **10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)**

Дисциплина ведется в соответствии с календарным учебным планом и расписанием занятий по неделям. Темы проведения занятий определяются тематическим планом рабочей программы дисциплины.