ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

**«ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**А.С. ПУШКИНА»**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической

работе

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.Н. Большаков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

**Б1.О.04.07 ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ И МИКРОБИОЛОГИЯ**

Направление подготовки **19.03.01 Биотехнология**

Направленность (профиль) **молекулярная биология**

(год начала подготовки – 2022)

Санкт-Петербург

2022

**1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ** Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Индекс компетенции | Содержание компетенции  (или ее части) | Индикаторы компетенций (код и содержание) |
| ОПК-1 | Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях | ОПК-1.1. Применяет  математические, физические, химические, биологические законы и закономерности, и их взаимосвязи для изучения биологических объектов и биологических процессов. |

**2. Место дисциплины в структуре ОП:**

**Цель дисциплины:** формирование биологического мышления, эволюционных представлений, осознания роли микроорганизмов в жизни человека и привитие навыков исследовательской работы с биологическими объектами и в том, числе с живыми организмами.

**Задачи:**

* Выяснение признаков и свойств живой материи;
* Установление аксиом биологии;
* Обсуждение основных современных проблем биологии;
* Понимание общих закономерностей организации прокариотической клетки;
* Освоение наиболее важных принципов и методических подходов биологии;
* Знакомство с современным состоянием и перспективами развития этой области знания;
* Изучение особенностей различных экологических групп бактерий;
* Принципы организации и жизнедеятельности вирусов и бактериофагов;
* Формирование практических навыков работы с микробиологическими и другими живыми объектами;
* Формирование практических навыков работы в лаборатории с стерилизаторами, термостатами, микроскопами и др. видами оборудования , а также с фильтрами, красителями, питательными средами, микробиологической и химической посудой

Дисциплина «Общая биология и микробиология» является одной из составляющих профессионального образования при подготовке бакалавров биотехнологии. Дисциплина входит в состав базовой части в структуре ОПОП направления 19.03.01 Биотехнология, профиль подготовки Молекулярная биология.

После изучения дисциплины «Общая биология и микробиология» обучающиеся смогут использовать сформированные компетенции в процессе дисциплин: Клеточная биология, Общая генетика, Биометрия, Основы биохимии и молекулярной биологии и др. и выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР).

**3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ**

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 12 зачетных единиц, 432 академических часа (*1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам*).

*Очная форма обучения*

|  |  |
| --- | --- |
| Вид учебной работы | Трудоемкость в акад.час |
| **Контактная работа (аудиторные занятия) (всего):** | 188 |
| в том числе: |  |
| Лекции | 78 |
| Лабораторные занятия (в т.ч. зачет\*) | 110 |
| **Самостоятельная работа (всего)** | 208 |
| **Вид промежуточной аттестации (экзамен):** | 36 |
| контактная работа | 2,35 |
| самостоятельная работа по подготовке к экзамену | 33,65 |
| **Общая трудоемкость дисциплины (в час. /** **з.е.)** | 432/12 |

**\*** Зачет проводится на последнем занятии

**4. Содержание дисциплины**

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

**4.1. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ**

**Тема 1. Введение. Разнообразие жизни на Земле и биотехнология.** Клетка – основная форма организации живой материи, отличительные свойства животной и растительной клетки. Систематика бактерий, растений и животных.

**Тема 2. Виды растений и компоненты почвенно – растительные геоэкосистемы как основные источники природного сырьевого материала растительного и минерального происхождения для биотехнологической промышленности.**

Общая методика описания и отбора пробы растительности. Порядок работы в полевых условиях по описанию типов растительности Буферного парка г. Пушкин (СПб) и отбор пробы травяных видов растений для лабораторных исследований.

Строение и состав растительной клетки, жизненный цикл и дифференцировка растительных клеток. Виды размножения и типы тканей высших (зародышевых) растений

Вегетативные органы (корень и корневая система, стебель, лист и метаморфозы побегов) и репродуктивные органы (цветок, семя, плод) высших (зародышевых) растений

Геосистемная роль почвенно - растительного компонента с точки зрения биотехнологии. Основные типы растительности Ленинградской области.

**Тема 3. Животные, их ткани, ферменты и клетки как основные источники природного сырьевого материала животного происхождения для биотехнологической промышленности.** Общая методика отбора пробы животного материала (органы, ткани и клетки) и коллекции насекомых в Буферном парке г. Пушкин (СПб) для лабораторных исследований.

**Подцарство одноклеточные (простейшие-Protozoa)**: Систематический обзор и особенности жизнедеятельности типов Саркомастигофоры, Амикоплексы, Миксоспоридии, Микроспоридии u Инфузории (ресничные) Особенности строения и вызываемые ими виды заболеваний человека.

**Подцарство многоклеточные (Metozoa)**: Систематический обзор и особенности жизнедеятельности типов Губки, Кишечнополостные, Гребневики, Плоские, Круглые, Немертины и Кольчатые. Особенности строения паразитических форм червей и места их обитания Виды заболеваний, вызываемые паразитическими типами червей и формы борьбы с ними.Систематический обзор и особенности жизнедеятельности типов Моллюски и Членистоногие. Особенности строения и виды заболеваний человека, вызываемые ими. Систематический обзор и особенности организмов, относящихся к типу иглокожие, Шупольцевые, Хордовые (подтип Бесчерепные и Личиночнохордовые, надкласс Бесчелюстные) Особенности строения и виды заболеваний человека, вызываемые ими.Систематический обзор и особенности жизнедеятельности типа Хордовых (надкласс Рыбы, Четвероногие (Амфибии, Рептилии, Птицы и Млекопитающие) Особенности строения и виды заболеваний человека, вызываемые ими. Филогенез систем органов типа Хордовых, в том числе и человека. Виды диких и сельскохозяйственных животных, обитающие на территории Ленинградской области

**Тема 4. Человек как основной заказчик и потребитель продукции биотехнологического производства.** Популяции людей и развитие человеческого организма

Популяции людей и влияние элементарных эволюционных факторов на генофонд человека и виды ферментов человека. Значение ферментов в жизнедеятельности человеческого организма.

Основные этапы анропогенеза и эволюция человека, расы и расогенез. Адаптивные экологические типы людей и их происхождение. Значение витаминов, микроэлементов и биологически - активных веществдля жизнедеятельности человеческого организма. Современное состояние антропогенеза и дальнейшая эволюция человека при интенсивном развитии НТР и кибернетический организм созданный на биологической основе или с использованием биологических систем

**Тема 5. Микроорганизмы – основные сырьевые источники биотехнологической индустрии.**

Краткий исторический очерк развития микробиологии. Положение микробов в системе живого мира и возникновение первичной клетки.Строение и размеры прокариотической клетки, уровни их клеточной организации и морфологическая дифференцировка.Общая характеристика конструктивного метаболизма прокариот и их энергетический метаболизм. Регуляторные системы прокариот. Прокариоты и факторы внешней среды. Генетические механизмы эволюции прокариот

**Тема 6.** **Эволюционо-энергетические процессы эубактерий - основа схемы технологической линии биотехнологического производства.** Брожение и типы жизни, основанные на субстратном фосфорилированииФотосинтез итипы жизни, основанные на фосфорилировании. Молекулярный кислород как фактор жизни. Дыхание итипы жизни, основанные на окислительном фосфорилировании. Архебактерии - продуценты биотехнологических производств

**Тема 7. Общая биологии, эволюция биосистем и биотехнология:** Клетка элементарная единица биоценоза и характеристика жизни на Земле. Структурно – функциональная организация генетического материала. Клеточные и молекулярно-генетические механизмы обеспечения свойств наследственности и изменчивости.Онтогенетический уровень организации биоценоза на Земле. Размножение (мейоз, митоз, гаметогенез) наследственность (фенотип, генотип) и наследственные заболевания.Периодизация онтогенеза, закономерности индивидуального развития организмов и смерть. Патологии в онтогенезе.Популяционно- видовой уровень организации жизни на Земле, биологический вид, популяционная структура вида, видообразование и элементарные эволюционные факторы. Действие элементарных эволюционных факторов в популяциях Земли.Факторы микроэволюции на Земле и филогенез в эволюционном пространстве времени. Закономерности макроэволюции на Земле. Избыточность живых систем и эволюция биосистем на Земле

**4.2. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ (ПРОЕКТОВ)**

Курсовая работа по дисциплине не предусмотрена учебным планом.

**4.3. Перечень занятий, проводимых в активной и интерактивной формах, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ РАЗВИТИЕ У ОБУЧАЮЩИХСЯ НАВЫКОВ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ, МЕЖЛИЧНОСТНОЙ КОММУНИКАЦИИ, ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ, ЛИДЕРСКИХ КАЧЕСТВ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Номера и название**  **темы разделов** | **Форма проведения занятия** |
| 2. | Виды растений и компоненты почвенно – растительные геоэкосистемы как основные источники природного сырьевого материала растительного и минерального происхождения для биотехнологической промышленности | Дискуссия |
| 3 | Животные, их ткани, ферменты и клетки как основные источники природного сырьевого материала животного происхождения для биотехнологической промышленности. | Дискуссия  Круглый стол |
| 4 | Человек как основной заказчик и потребитель продукции биотехнологического производства | Работа в группах |
| 5 | Микроорганизмы – основные сырьевые источники биотехнологической  индустрии | Выездные занятие  Круглый стол |
| 6 | Эволюционо-энергетические процессы эубактерий - основа схемы технологической линии биотехнологического производства. | Выездные занятия  Работа в группах |
| 7 | Общая биологии, эволюция биосистем и биотехнология: | Работа в группах |

**5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

**5.1. ТЕМЫ КОНСПЕКТОВ В МЕТОДИЧЕСКУЮ ТЕТРАДЬ:**

1. Методы полевых и лабораторных исследований природных объектов.
2. Изучение строения и компонентов растительной и животной клетки, их отличительные свойства
3. Проведение разными методами описания различных типов растительности и учет их обилия на примере фитоценоза Буферного парка г. Пушкин (СПб)
4. Изучение вегетативных и репродуктивных органов высших растений
5. Микроскопическое изучение пигментов в клетках и разных групп тканей в вегетативных и репродуктивных органах высших растений
6. Методы препарирования основных структур организма животных
7. Методики препарирования трупа насекомых (на примере членистоногих)
8. методики препарирования трупа животного, кожного покрова, скелетных мышц, суставов, кровеносных сосудов, лимфатических узлов, нервов и внутренних органов рыб, амфибий
9. Методы микроскопического изучения живых клеток и тканей животных. виды и роль фермента в жизнедеятельности животных
10. Особенности строения и физиологии человека
11. Методы мытья посуды для микробиологических работ, подготовка их к работе и стерилизация
12. Методы приготовления жидких и твердых питательных сред, воды для разведений проб и их стерилизация
13. Методы приготовления разведений проб. Техника посева анаэробных и аэробных микроорганизмов на жидкие питательные среды и методы их культивирования
14. Методы приготовления разведений проб. Техника посева аэробных и анаэробных микроорганизмов на твердые питательные среды и методы их культивирования
15. Методы приготовления питательных сред для чистой культуры микроорганизмов. Техника разлива среды и методы их стерилизации
16. Методика получения музейных штаммов бактерий и техника посева чистой культуры микробов, методы их культивирования

**5.2 ТЕМЫ КОНСПЕКТОВ В ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКУЮ ТЕТРАДЬ:**

1. Проведение разными методами описания различных типов растительности и учет их обилия на примере фитоценоза Буферного парка г. Пушкин (СПб)
2. Изучение вегетативных и репродуктивных органов высших растений
3. Микроскопическое изучение пигментов в клетках и разных групп тканей в вегетативных и репродуктивных органах высших растений
4. Микроскопирование микропрепаратов простейших живых организмов и циклы их развития
5. Методы препарирования основных структур организма животных
6. Методики препарирования трупа насекомых (на примере членистоногих)
7. методики препарирования трупа животного, кожного покрова, скелетных мышц, суставов, кровеносных сосудов, лимфатических узлов, нервов и внутренних органов рыб, амфибий
8. Методы микроскопического изучения живых клеток и тканей животных. виды и роль фермента в жизнедеятельности животных
9. Особенности строения и физиологии человека
10. Микроскопическое изучение чистых культур аэробных микроорганизмов с жидких культуральных сред
11. Микроскопическое изучение чистых культур анаэробных микроорганизмов с жидких культуральных сред
12. Микроскопическое изучение чистых культур аэробных микроорганизмов с твердых питательных сред
13. Микроскопическое изучение чистых культур анаэробных микроорганизмов с твердых питательных сред
14. Выделение клонов методом серийных разведений
15. Измерение бактериальной массы и числа бактерий
16. Определение дыхательного коэффициента
17. Влияние температурных факторов на жизнедеятельность микроорганизмов
18. Влияние рН среды на жизнедеятельность микроорганизмов
19. Действие химических веществ на жизнедеятельность микроорганизмов
20. Определение массовой доли АТФ бактериальной массы

**5.3 ТЕМЫ НИРС (ДЛЯ РЕФЕРАТОВ):**

1. Общая характеристика микрофлоры пищевых продуктов. Особенности оценки пищевых продуктов по микробиологическим показателям.
2. Санитарная микробиология пищевых продуктов, определение, задачи, методы исследования.
3. Микробиологические показатели безопасности пищевых продуктов. Нормативная документация (НД).
4. СанПиН 2.3.2. 1078-01. Определение, назначение, практическое значение.
5. Основные группы м/о, определяемые в пищевых продуктах для оценки их безопасности.
6. Особенности отбора проб пищевых продуктов. Основные цели контроля за микробиологическими показателями безопасности продуктов.
7. Санитарно-показательные м/о, классификация, практическое значение.
8. МАФАнМ в КОЕ/г (см)3 – определение, назначение, недостатки и преимущества при исследовании пищевых продуктов.
9. Микробиологическое нормирование молока и молочных продуктов НД ГОСТы.
10. Микрофлора сырого молока, фазы развития. Пороки молока бактериального происхождения. Методы контроля и профилактики.
11. Микробиология кисломолочных продуктов. Закваски, их виды. М/б показатели кисломолочных продуктов. Виды пороков м/б происхождения. Методы контроля и профилактики.
12. Молоко и молочнокислые продукты – пищевые факторы передачи кишечных инфекций. Заболевания, передающиеся через молоко и молочные продукты (кишечные инфекции, пищевые токсикоинфекции, стафилококковый токсикоз и др.). Меры профилактики.
13. Микробиология мяса и мясных продуктов. Виды порчи, микробиологическая оценка, м/б показатели.
14. Микробиология птицы и продукты ее переработки. Микробиологические показатели птицеводческой продукции.
15. Эпидемиологическая роль мяса и мясных продуктов, заболевания передающиеся через мясо, мясные продукты и птицеводческую продукцию. Меры профилактики.
16. Микрофлора яиц. Виды и возбудители порчи яиц.
17. Микробиологические показатели яичных продуктов. Определение, значение.
18. Микрофлора свежей рыбы. Виды пороков рыбы. Микробиологические показатели качества рыбы.
19. Особенности санитарно-микробиологических исследований рыбы и рыбопродуктов в соответствии с НД, ГОСТами. СанПиН.
20. Микробиология муки, хлеба, круп. Виды порчи и болезней хлеба. М/б показатели качества крупяных изделий.
21. Микробиологическое исследование мучных и крупяных продуктов.
22. Микрофлора плодов, овощей, грибов и продуктов их переработки. М/б показатели качества плодоовощной продукции.
23. Эпидемиологическое значение растительных продуктов. Роль и значение микотоксинов. Меры профилактики.
24. Микробиология кондитерских изделий. Особенности санитарно-бактериологических исследований кондитерских изделий. М/б показатели.
25. Микробиология вкусовых продуктов (чай, кофе, поваренная соль, уксус, пряности). М/б показатели.
26. Виды м/б порчи консервов, возбудители. Микробиологические исследования консервов Остаточная микрофлора консервов, ее состав, значение.
27. Микробиология алкогольных и безалкогольных напитков. М/о, вызывающие болезни и порчи пива.
28. М/б показатели качества минеральных вод, безалкогольных и слабоалкогольных напитков. Особенности санитарно-бактериологических исследований.

**5.4. ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЛАБОРАТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ**

**Тема 1. Введение. Разнообразие жизни на Земле и биотехнология.**

1. Клетка – основная форма организации живой материи, отличительные свойства животной и растительной клетки.
2. Систематика бактерий, растений и животных

**Тема 2. Виды растений и компоненты почвенно – растительные геоэкосистемы как основные источники природного сырьевого материала растительного и минерального происхождения для биотехнологической промышленности.**

1. Строение и состав растительной клетки, жизненный цикл и дифференцировка растительных клеток.
2. Виды размножения и типы тканей высших (зародышевых) растений
3. Вегетативные органы (корень и корневая система, стебель, лист и метаморфозы побегов) и репродуктивные органы (цветок, семя, плод) высших (зародышевых) растений
4. Геосистемная роль почвенно - растительного компонента с точки зрения биотехнологии.
5. Основные типы растительности Ленинградской области.

**Тема 3. Животные, их ткани, ферменты и клетки как основные источники природного сырьевого материала животного происхождения для биотехнологической промышленности.**

1. **Подцарство одноклеточные (простейшие-Protozoa)**: Систематический обзор и особенности жизнедеятельности типов Саркомастигофоры, Амикоплексы, Миксоспоридии, Микроспоридии u Инфузории (ресничные) Особенности строения и вызываемые ими виды заболеваний человека.
2. **Подцарство многоклеточные (Metozoa)**: Систематический обзор и особенности жизнедеятельности типов Губки, Кишечнополостные, Гребневики, Плоские, Круглые, Немертины и Кольчатые. Особенности строения паразитических форм червей и места их обитания Виды заболеваний, вызываемые паразитическими типами червей и формы борьбы с ними.Систематический обзор и особенности жизнедеятельности типов Моллюски и Членистоногие. Особенности строения и виды заболеваний человека, вызываемые ими. Систематический обзор и особенности организмов, относящихся к типу иглокожие, Шупольцевые, Хордовые (подтип Бесчерепные и Личиночнохордовые, надкласс Бесчелюстные) Особенности строения и виды заболеваний человека, вызываемые ими.Систематический обзор и особенности жизнедеятельности типа Хордовых (надкласс Рыбы, Четвероногие (Амфибии, Рептилии, Птицы и Млекопитающие) Особенности строения и виды заболеваний человека, вызываемые ими. Филогенез систем органов типа Хордовых, в том числе и человека. Виды диких и сельскохозяйственных животных, обитающие на территории Ленинградской области

**Тема 4. Человек как основной заказчик и потребитель продукции биотехнологического производства.**

1. Популяции людей и развитие человеческого организма
2. Популяции людей и влияние элементарных эволюционных факторов на генофонд человека и виды ферментов человека.
3. Значение ферментов в жизнедеятельности человеческого организма.
4. Основные этапы анропогенеза и эволюция человека, расы и расогенез.
5. Адаптивные экологические типы людей и их происхождение.
6. Значение витаминов, микроэлементов и биологически - активных веществдля жизнедеятельности человеческого организма.
7. Современное состояние антропогенеза и дальнейшая эволюция человека при интенсивном развитии НТР и кибернетический организм созданный на биологической основе или с использованием биологических систем

**Тема 5. Микроорганизмы – основные сырьевые источники биотехнологической**

**индустрии.**

1. Положение микробов в системе живого мира и возникновение первичной клетки.
2. Строение и размеры прокариотической клетки, уровни их клеточной организации и морфологическая дифференцировка.
3. Общая характеристика конструктивного метаболизма прокариот и их энергетический метаболизм.
4. Регуляторные системы прокариот.
5. Прокариоты и факторы внешней среды.
6. Генетические механизмы эволюции прокариот

**Тема 6. Эволюционо-энергетические процессы эубактерий - основа схемы технологической линии биотехнологического производства.**

1. Брожение и типы жизни, основанные на субстратном фосфорилировании
2. Фотосинтез и типы жизни, основанные на фосфорилировании.
3. Молекулярный кислород как фактор жизни.
4. Дыхание и типы жизни, основанные на окислительном фосфорилировании.
5. Архебактерии - продуценты биотехнологических производств

**Тема 7. Общая биологии, эволюция биосистем и биотехнология**

1. Клетка элементарная единица биоценоза и характеристика жизни на Земле.
2. Структурно – функциональная организация генетического материала.
3. Клеточные и молекулярно-генетические механизмы обеспечения свойств наследственности и изменчивости.
4. Онтогенетический уровень организации биоценоза на Земле.
5. Размножение (мейоз, митоз, гаметогенез) наследственность (фенотип, генотип) и наследственные заболевания.
6. Периодизация онтогенеза, закономерности индивидуального развития организмов и смерть.
7. Патологии в онтогенезе.
8. Популяционно- видовой уровень организации жизни на Земле, биологический вид, популяционная структура вида, видообразование и элементарные эволюционные факторы.
9. Действие элементарных эволюционных факторов в популяциях Земли.
10. Факторы микроэволюции на Земле и филогенез в эволюционном пространстве времени.
11. Закономерности макроэволюции на Земле.
12. Избыточность живых систем и эволюция биосистем на Земле

**6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И**

**6.1. Текущий контроль**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | № и наименование блока (раздела) дисциплины | Форма текущего контроля |
|  | Введение. Разнообразие жизни на Земле и биотехнология. | Составление конспектов.  Защита отчета по результатам выполнения лабораторных занятий.  Контрольная работа |
|  | Виды растений и компоненты почвенно – растительные геоэкосистемы как основные источники природного сырьевого материала растительного и минерального происхождения для биотехнологической промышленности. | Составление конспектов.  Защита отчета по результатам выполнения лабораторных занятий.  Представление презентации – доклада результатам НИРС (реферата) |
|  | Животные, их ткани, ферменты и клетки как основные источники природного сырьевого материала животного происхождения для биотехнологической промышленности. | Составление конспектов.  Защита отчета по результатам выполнения лабораторных занятий.  Представление презентации – доклада результатам НИРС (реферата) |
|  | Человек как основной заказчик и потребитель продукции биотехнологического производства. | Составление конспектов.  Защита отчета по результатам выполнения лабораторных занятий.  Представление презентации – доклада результатам НИРС (реферата) |
|  | Микроорганизмы – основные сырьевые источники биотехнологической  индустрии. | Составление конспектов.  Защита отчета по результатам выполнения лабораторных занятий.  Представление презентации – доклада результатам НИРС (реферата) |
|  | Эволюционо-энергетические процессы эубактерий *-* основа схемы технологической линии биотехнологического производства. | Составление конспектов.  Защита отчета по результатам выполнения лабораторных занятий.  Представление презентации – доклада результатам НИРС (реферата) |
|  | Общая биологии, эволюция биосистем и *биотехнология* | Составление конспектов.  Защита отчета по результатам выполнения лабораторных занятий.  Представление презентации – доклада результатам НИРС (реферата) |

**6.2. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

***Темы конспектов.***

Представлены в разделе 5.1. и 5.2.

***Темы НИРС (для рефератов)***

Представлены в разделе 5.3.

***Задания для лабораторных занятий***

**Тема 1. Введение. Разнообразие жизни на Земле и биотехнология**

**Лабораторное занятие:** «Изучение строения и компонентов растительной и животной клетки, их отличительные свойства».

ТБ работы в лаборатории, знакомство с устройством микроскопа и правила работы с ним.

Запись методики в методическую тетрадь

**Тема 2. Виды растений и компоненты почвенно – растительные геоэкосистемы как основные источники природного сырьевого материала растительного и минерального происхождения для биотехнологической промышленности.**

**Лабораторное занятие:** «Проведение разными методами описания различных типов растительности и учет их обилия на примере фитоценоза Буферного парка г. Пушкин (СПб)». *Занятие в полевых условиях.*

Запись методики в методическую тетрадь.

Зарисовка в исследовательскую тетрадь и их описание

**Лабораторное занятие:** «Провести отбор пробы травяных видов растений в Буферном парке г. Пушкин (СПб) для анатомо - морфологических исследований». *Занятие в полевых условиях***.**

Запись методики в методическую тетрадь.

Описание отбора проб в исследовательскую тетрадь.

**Лабораторное занятие:** «Изучение вегетативных и репродуктивных органов высших растений».

Запись методики в методическую тетрадь.

Зарисовка в исследовательскую тетрадь и их описание

**Лабораторное занятие:** «Микроскопическое изучение пигментов в клетках и разных групп тканей в вегетативных и репродуктивных органах высших растений».

Запись методики в методическую тетрадь.

Зарисовка в исследовательскую тетрадь и их описание и

Подготовка отчетапо лабораторным занятиям

Отчетпо микроскопии животных по результатам лабораторных занятий

Выступление обучающихся с докладами в виде презентаций по отчетам- 5-7 мин.

**Тема 3. Животные, их ткани, ферменты и клетки как основные источники природного сырьевого материала животного происхождения для биотехнологической промышленности.**

**Лабораторное занятие: «**Методы препарирования основных структур организма животных».

Инструктаж по технике безопасности при вскрытии трупов животных и препарировании основных структур организма.

Видеофильм по анатомическому вскрытию домашних и диких животных.

Запись методики в методическую тетрадь

**Лабораторное занятие:** Микроскопирование микропрепаратов простейших живых организмов и циклы их развития.

Зарисовка простейших с микропрепаратов в альбом: амёба простая, эвглена зелёная, вольвокс, инфузория-туфелька, кокцидии, грегарины, токсоплазмы, малярийную плазмодию, молочную планарию, печёночную двуустку, трематоды, ланцетовидная двуустка и др.

Нарисовать циклы развития кокцидии, токсоплазмы и малярийного плазмодия и др паразитов

Зарисовка в исследовательскую тетрадь (или в альбом) и их описание

**Лабораторное занятие:** Демонстрация фильма о паразитических червях и их приспособлениях к паразитизму, среды их обитания, о болезнях, вызываемых ими и формы борьбы с ними.

**Лабораторное занятие:** Освоение методики препарирования трупа насекомых (на примере членистоногих).

Запись методики в методическую тетрадь

Зарисовка в исследовательскую тетрадь (или в альбом) и их описание

**Лабораторное занятие:** Освоение методики препарирования трупа животного, кожного покрова, скелетных мышц, суставов, кровеносных сосудов, лимфатических узлов, нервов и внутренних органов рыб, амфибий и т.д.).

Запись методики в методическую тетрадь.

Зарисовка в исследовательскую тетрадь (или в альбом) и их описание

**Лабораторное занятие:** Методы микроскопического изучения живых клеток и тканей животных. виды и роль фермента в жизнедеятельности животных.

Запись методики в методическую тетрадь.

Зарисовка в исследовательскую тетрадь (или в альбом) и их описание

**Лабораторное занятие:** Посещение анатомического музея им ПФ Лесгофта, Кунсткамеры – музей антропологии и этнографии им Петра Великого РАН. *Выездное занятие*

**Лабораторное занятие** «Анализ филогенеза систем внутренних органов хордовых, мутации и ГМО»*Круглый стол.*

Отчетпо микроскопии животных по результатам лабораторных занятий

Выступление обучающихся с докладами в виде презентаций по отчетам- 5-7 мин.

**Тема 4. Человек как основной заказчик и потребитель продукции биотехнологического производства.**

**Лабораторное занятие: «**Особенности строения и физиологии человека»

Микроскопирование соскобов с поверхности тела и физиологических выделений человека.

Запись методики в методическую тетрадь.

Зарисовка в исследовательскую тетрадь (или в альбом) и их описание

**Лабораторное занятие:** **«**Перспективы развития популяции людей, развитие человеческого общества и киборг-организмы и ГМО созданные на биологической основе**».**

*Выездное занятие:*Музей роботов

**Лабораторное занятие:** Изучение **о**собенностей обмен вещества и энергии человека. Виды заболеваний человека и новейшие биотехнологические методы лечения

Запись в исследовательскую тетрадь

Отчет по микроскопии человека - результаты лабораторных занятий

Выступление обучающихся с докладами в виде презентаций по отчетам- 5-7 мин.

**Лабораторное занятие:** Виды ферментов и их роль в жизнедеятельности человека, Получение ферментов из животных организмов и технология их применения в биотехнологии.

*Выездное занятие на фармацевтическое предприятие (или демонстрация видео фильма)*

**Тема 5. Микроорганизмы – основные сырьевые источники биотехнологической индустрии.**

**Лабораторное занятие: «**Методы мытья посуды для микробиологических работ, подготовка их к работе и стерилизация».

Запись методики в методическую тетрадь

**Лабораторное занятие:** «Методы приготовления жидких и твердых питательных сред, воды для разведений проб и их стерилизация».

Запись методики в методическую тетрадь

**Лабораторное занятие:** «Методы приготовления разведений проб. Техника посева анаэробных и аэробных микроорганизмов на жидкие питательные среды и методы их культивирования». Запись методики в методическую тетрадь

**Лабораторное занятие:** «Методы приготовления разведений проб. Техника посева аэробных и анаэробных микроорганизмов на твердые питательные среды и методы их культивирования».

Запись методики в методическую тетрадь

**Лабораторное занятие:** «Подсчет колоний на агаризованных средах иопределение общего числа клеток**»**

**Лабораторное занятие:** «Определение бактериальной массы в жидких средах»

**Тема 6. Эволюционо-энергетические процессы эубактерий - основа схемы технологической линии биотехнологического производства.**

**Лабораторное занятие:** Методы приготовления питательных сред для чистой культуры микроорганизмов. Техника разлива среды и методы их стерилизации».

Запись методики в методическую тетрадь

**Лабораторное занятие:** Методика получения музейных штаммов бактерийи техника посева чистой культуры микробов, методы их культивирования».

Запись методики в методическую тетрадь

**Лабораторное занятие:** «Методы приготовления окрашенных мазков позитивными инегативными красителями и техника окрашивания микробов по Граму»

**Лабораторное занятие:** Микроскопическое изучение чистых культур аэробных микроорганизмов с жидких культуральных сред.

Зарисовка в исследовательскую тетрадь и их описание

**Лабораторное занятие:** Микроскопическое изучение чистых культур анаэробных микроорганизмов с жидких культуральных сред.

Зарисовка в исследовательскую тетрадь и их описание

**Тема 7. Общая биологии, эволюция биосистем и биотехнология**

**Лабораторное занятие:** Микроскопическое изучение чистых культур аэробных микроорганизмов с твердых питательных сред.

Зарисовка в исследовательскую тетрадь и их описание

**Лабораторное занятие:** Микроскопическое изучение чистых культур анаэробных микроорганизмов с твердых питательных сред.

Зарисовка в исследовательскую тетрадь и их описание

Отчет по микробиологическому пейзажу по результатам лабораторных занятий

Выступление обучающихся с докладами в виде презентаций по отчетам- 5-7 мин.

**Лабораторное занятие: «**Выделение клонов методом серийных разведений»

Проводить запись в исследовательскую тетрадь

**Лабораторное занятие: «**Измерение бактериальной массы и числа бактерий».

Проводить запись в исследовательскую тетрадь

**Лабораторное занятие:** «Определение дыхательного коэффициента».

Проводить запись в исследовательскую тетрадь

**Лабораторное занятие:** «Влияние температурных факторов на жизнедеятельность микроорганизмов».

Проводить запись в исследовательскую тетрадь

**Лабораторное занятие:** «Влияние рН среды на жизнедеятельность микроорганизмов».

Проводить запись в исследовательскую тетрадь

**Лабораторное занятие:** «Действие химических веществ на жизнедеятельность микроорганизмов».

Проводить запись в исследовательскую тетрадь

**Лабораторное занятие:** «Определение массовой доли АТФ бактериальной массы».

Проводить запись в исследовательскую тетрадь

Отчет по результатам физиологических показателей микроорганизмов.

Выступление обучающихся с докладами в виде презентаций по отчетам- 5-7 мин

**7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:**

**7.1. Основная литература**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование | Авторы | Место издания | Год издания | Наличие | |
| в научно-техническойбиблиотеке, экз | в ЭБС, адрес в сети Интернет |
| 1. | Общая микробиология: лабораторный практикум | Зюзина О. В. | Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ» | 2015 |  | http://biblioclub.ru |
| 2. | Микробиология: учебное пособие, Ч. 1. Прокариотическая клетка | Куранова Н. Г. , Купатадзе Г. А. | М.: Прометей | 2013 |  | http://biblioclub.ru |
| 3. | Микробиология с микробиологическими исследованиями: учебное пособие | Павлович С. А. | Минск: Вышэйшая школа | 2009 |  | http://biblioclub.ru |

**7.2. Дополнительная литература**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование | Авторы | Место издания | Год издания | Наличие | |
| в научно-техническойбиблиотеке, экз | в ЭБС, адрес в сети Интернет |
| 1. | Современная пищевая микробиология = Modern Food Microbiology | Джей Д. М. , Лесснер М. Д. , Гольден Д. А. | М.: БИНОМ. Лаборатория знаний | 2014 |  | http://biblioclub.ru |
| 2. | Практическое руководство по микробиологии | Омелянский В. Л. | Москва , Ленинград: Издательство Академии Наук Союза ССР | 1940 |  | http://biblioclub.ru |

**8. РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»**

***Информационно-справочные ресурсы сети интернет:***

Общедоступная мультиязычная универсальная Интернет-энциклопедия. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/

База знаний по биологии человека. – Режим доступа http://humbio.ru/

Интернет-портал для тех, кто профессионально связан с биологией или молекулярной биологией. – Режим доступа: http://molbiol.ru/

Сборник словарей и энциклопедий. – Режим доступа: http://dic.academic.ru/

Информационно-справочный научный портал Элементы. – Режим доступа: http://elementy.ru/biology

***Электронные библиотеки:***

Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека». – Режим доступа: http:// biblioclub.ru

**9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ:**

Важнейшим условием успешного освоения материала является планомерная работа обучающегося в течение всего периода изучения дисциплины, поэтому подготовку к итоговому зачету или экзамену по дисциплине следует начинать с первого занятия. Обучающемуся следует ознакомиться со следующей учебно-методической документацией: программой дисциплины; перечнем знаний и умений, которыми обучающийся должен владеть; тематическими планами лекций, занятий семинарского типа; видами текущего контроля; учебником, учебными пособиями по дисциплине; электронными ресурсами по дисциплине; перечнем экзаменационных вопросов /вопросов к зачету.

***Подготовка к лекционным занятиям***

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные и наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации по подготовке к занятиям семинарского типа и самостоятельной работе. В ходе лекционных занятий обучающемуся следует вести конспектирование учебного материала.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

− знакомит с новым учебным материалом;

− разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;

− систематизирует учебный материал;

− ориентирует в учебном процессе.

При подготовке к лекции необходимо:

− внимательно прочитать материал предыдущей лекции;

− узнать тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по рабочей программе дисциплины);

− ознакомиться с учебным материалом лекции по рекомендованному учебнику и учебным пособиям;

− уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;

− записать возможные вопросы, которые обучающийся предполагает задать преподавателю.

***Подготовка к занятиям семинарского типа***

Этот вид самостоятельной работы состоит из нескольких этапов:

1) повторение изученного материала. Для этого используются конспекты лекций, рекомендованная основная и дополнительная литература;

2) углубление знаний по теме. Необходимо имеющийся материал в конспектах лекций, учебных пособиях дифференцировать в соответствии с пунктами плана занятия семинарского типа. Отдельно выписать неясные вопросы, термины. Лучше это делать на полях конспекта лекции;

3) выполнение практических заданий, упражнений, проверочных тестов, составление словаря терминов, развернутого плана сообщения и т.д.

При подготовке к занятию семинарского типа рекомендуется с целью повышения их эффективности:

-уделять внимание разбору теоретических задач, обсуждаемых на лекциях;

-уделять внимание краткому повторению теоретического материала, который используется при выполнении практических заданий;

-осуществлять регулярную сверку домашних заданий;

-ставить проблемные вопросы, по возможности использовать примеры и задачи с практическим содержанием;

-включаться в используемые при проведении занятий семинарского типа активные и интерактивные методы обучения;

-развивать предметную интуицию.

При разборе примеров в аудитории или при выполнении домашних заданий целесообразно каждый шаг обосновывать теми или иными теоретическими положениями.

Для обеспечения систематической и регулярной работы по изучению дисциплины и успешного прохождения промежуточных и итоговых контрольных испытаний обучающемуся рекомендуется придерживаться следующего порядка обучения:

1) определить объем времени, необходимого для проработки каждой темы, ориентируясь на распределение часов, приведенное в основной части настоящей рабочей программы;

2) регулярно изучать каждую тему дисциплины, используя различные формы индивидуальной работы;

3) согласовывать с преподавателем виды работы по изучению дисциплины;

4) по завершении отдельных тем своевременно передавать выполненные индивидуальные работы преподавателю.

***Организация самостоятельной работы***

Для теоретического и практического усвоения дисциплины большое значение имеет самостоятельная работа обучающихся, которая может осуществляться индивидуально и под руководством преподавателя. Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий, что предполагает самостоятельное изучение отдельных тем, дополнительную подготовку к каждому занятию семинарского типа. Самостоятельная работа обучающихся является важной формой образовательного процесса. Она реализуется непосредственно в ходе аудиторных занятий, в контактной работе с преподавателем вне рамок расписания, а также в библиотеке, при выполнении обучающимся учебных заданий.

Цель самостоятельной работы обучающихся состоит в научении осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией. Правильно организованная самостоятельная работа позволяет заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию, что будет способствовать формированию профессиональных компетенций на достаточно высоком уровне. При изучении дисциплины организация самостоятельной работы обучающихся представляет собой единство трех взаимосвязанных форм:

1) внеаудиторная самостоятельная работа;

2) аудиторная самостоятельная работа, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя при проведении занятий семинарского типа и во время чтения лекций;

3) творческая, в том числе научно-исследовательская работа. Это вид работы предполагает самостоятельную подготовку отчетов по выполнению практических заданий, подготовку презентаций, эссе, сообщений и т.д.

На занятиях семинарского типа необходимо выполнять различные виды самостоятельной работы (в том числе в малых группах), что позволяет ускорить формирование профессиональных умений и навыков.

***Подготовка к экзамену (зачету)***

Завершающим этапом изучения дисциплины является сдача зачета или экзамена в соответствии с учебным планом, при этом выясняется усвоение основных теоретических и прикладных вопросов программы и умение применять полученные знания к решению практических задач. При подготовке к экзамену учебный материал рекомендуется повторять по учебнику и конспекту. Зачет или экзамен проводится в назначенный день, по окончании изучения дисциплины. Во время контрольного мероприятия преподаватель учитывает активность работы обучающегося на аудиторных занятиях, качество самостоятельной работы, результативность контрольных работ, тестовых заданий и т.д

**10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**10.1. Требования к программному обеспечению учебного процесса**

Для успешного освоения дисциплины, обучающийся использует следующие программные средства:

* **Microsoft Office 2016**

Лицензионный договор №159 на передачу не исключительных прав на программы для ЭВМ от 27 июля 2018 г.

* **Windows 7 x64**

Подписка: Microsoft Imagine Premium

Идентификатор подписки: 61b01ca9-5847-4b61-9246-e77916134874

Акт предоставления прав №Tr043209 от 06.09.2016

**10.2. Информационно-справочные системы**

Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online».

**11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:**

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Перечень необходимых материально-технических средств обучения, используемых в учебном процессе преподавателем на занятиях для освоения обучающимися дисциплины:

* компьютер преподавателя;
* компьютеры для обучающихся с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду;
* экран,;
* маркерная доска;
* меловая доска;
* столы и стулья обучающихся;
* стол и стул преподавателя;
* наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.