Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 16.10.2023 14:35:56
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
декан факультета
химической технологии и биотехнологии
_____ / Белуков С.В. /
« 01 » сентября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Общая биология и микробиология»

Направление подготовки
19.03.01 «Биотехнология»

Профиль
«Биотехнология»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
заочная

2021 год начала обучения

Москва 2021 г.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **19.03.01 Биотехнология**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 марта 2015 г. № 193 и основной образовательной программы высшего профессионального образования ООП ВО, разработанной в Московском политехническом университете

Программу составил:

доцент, к.б.н.  / Е.С. Горшина/

Программа дисциплины «Общая биология и микробиология» утверждена на заседании кафедры «ХимБиотех» 01 сентября 2021 г., протокол № 1

Зав. кафедрой «ХимБиотех» проф., д.б.н.  /Т.И. Громовых/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология»

Доцент, к.б.н.  / Е.С. Горшина/

« 1 » сентября 2021 г.

1. Цели освоения дисциплины

Курс «Общая биология и микробиология» представляет собой специальный естественнонаучный курс для бакалавров, обучающихся по направлению подготовки «Биотехнология».

Целью освоения дисциплины «Общая биология и микробиология» является формирование у студентов знаний и умений в области современной биологии, химического состава, обмена веществ и генетики организмов, используемых в биотехнологических процессах.

Основными задачами курса являются формирование у студентов знаний по основам систематики, строения, метаболизма живых систем. Подготовка их к работе по созданию и использованию организмов-продуцентов на производствах биотехнологического профиля.

1. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Общая биология и микробиология» относится к базовой части (Б 2) основной образовательной программы бакалавриата.

Сведения, излагаемые в курсе «Общая биология и микробиология», является также основой для более глубокого изучения курсов специальных дисциплин, таких как «Биохимия», «Основы молекулярной биологии», «Основы биотехнологии»; «Промышленная биотехнология», «Химия биологически активных веществ», «Физиология человека и животных», «Основы экологии и токсикологии» и др., а также для подготовки бакалавров к выполнению выпускной квалификационной работы.

Для полноценного усвоения данного курса большое значение имеют знания, приобретаемые студентами при изучении таких дисциплин, как «Общая и неорганическая химия», "Органическая химия".

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ОПК-2	способностью и	**знать:** - уровни организаций и свойства живых

	готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	систем; - роль биологического многообразия как ведущего фактора устойчивости живых систем и биосферы в целом; - химическую организацию; - строение и функции клетки эукариотов и прокариотов; - обмен веществ и превращение энергии в клетке; - воспроизведение и жизненный цикл клетки; - размножение и индивидуальное развитие организмов; - основные группы живых организмов; - закономерности наследования и изменчивости; - эволюционное учение; - микроэволюцию и макроэволюцию; - генетические и экологические основы эволюции; - понятия биосферы, микроорганизмов; - метаболизм микроорганизмов; - анаэробное и аэробное окисление у микроорганизмов; - процессы биосинтеза и биотрансформации у микроорганизмов; - генетику, химическую организацию, строение и функции клетки зукариотов и прокариотов; - строение, состав и физиологическую роль клеточной стенки и цитоплазматической мембраны; - внутриклеточные органеллы; - основные классы биомолекул (белки, нуклеиновые кислоты, липиды, углеводы), их биологические функции в клетке; -молекулярные механизмы передачи генетической информации; -фотосинтез и хемосинтез; -азотфиксапию; -изменчивость микроорганизмов, основы селекции микроорганизмов; **уметь:** -подбирать условия и проводить идентификацию, выделение и культивирование микроорганизмов;

		-работать на микроскопе, в том числе с иммерсией; -готовить питательные среды; -работать с чистыми культурами микроорганизмов; **владеть:** -приемами работы с микроорганизмами; -методами количественного учета микроорганизмов: -методами приготовления и окрашивания препаратов микроорганизмов; -методами идентификации микроорганизмов; -правилами безопасной работы в микробиологической лаборатории.

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **10** зачетных единиц, т.е. **360** академических часов (из них 320 часов – самостоятельная работа студентов).

1 семестр: лекции – 4 часа, лабораторные работы – 2 часа, семинары – 6 часов, форма контроля – экзамен.

2 семестр: лекции – 4 часа, лабораторные работы – 2 часа, семинары – 6 часов, форма контроля – зачет.

3 семестр: лекции – 6 час; лабораторные работы – 4 часа, семинары – 6 часов, форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Общая биология и микробиология» по срокам и видам работы изложены в Приложении № 1.

Содержание разделов дисциплины

Блок «Общая биология»

ТЕМА 1. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВОЙ МАТЕРИИ

1.1. Введение. Предмет и задачи общей биологии. Биология – наука о жизни.

1.2. Краткая история развития биологии. Связь с другими науками. Новые направления в биологии. Методы исследования в биологии

1.3. Принципы системно-структурного подхода к изучению живой материи

1.4. Уровни организации живой материи

1.5. Свойства живых систем

1.6. Границы жизни, домены живого мира. Концепция Карла Вёзе

ТЕМА 2. СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ КЛЕТКИ ПРОКАРИОТОВ И ЭУКАРИОТОВ

2.1. Основы цитологии. Клетка – элементарная единица живого

2.2. Открытие клетки. Современная клеточная теория.

2.3. Прокариотические и эукариотические клетки

2.4. Принцип компартментализации биохимических процессов в клетке эукариот

2.5. Ультраструктура клеток

2.6. Цитоплазматическая мембрана

2.7. Клеточная оболочка (клеточная стенка и др.)

2.8. Внутриклеточные компоненты клеток эукариот и прокариот

2.9. Ядро эукариот. Строение. Функции. Ядрышко

2.10. Цитоплазма, цитоскелет.

2.11. Рибосомы, клеточный центр, Строение. Функции.

2.12. Эндоплазматический ретикулум, аппарат Гольджи. Строение. Функции.

2.13. Лизосомы, пероксисомы, вакуоли и другие везикулярные структуры

2.11. Митохондрии. Строение. Функции.

2.12. Пластиды. Строение. Функции.

2.13. Микроворсинки, реснички, жгутики (прокариот и эукариот).

2.14. Сходство и различия в строении клеток про- и эукариот.

2.15. Функции клетки. Ткани: простые и сложные.

ТЕМА 3. ХИМИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ КЛЕТКИ

3.1. Элементы, содержащиеся в живых системах, биологические молекулы макромолекулы. Основные типы запасных веществ в клетке

3.2. Биополимеры клетки. Основные функции

3.3. Углеводы: моносахариды, дисахариды, полисахариды – их строение и функции. Стереоизомерия. Роль в клетке. Гидролиз полисахаридов.

3.4. Липиды: компоненты липидов, образование липидов, свойства и функции триглицеридов, фосфолипиды, гликолипиды. Незаменимые жирные кислоты

3.5. Аминокислоты: строение и классификация, амфотерность. Стереоизомерия. Связи в белковых молекулах. Протеиногенные аминокислоты. Незаменимые аминокислоты.

3.6. Белки: размеры белковых молекул, классификация белков, структура *(первичная, вторичная, третичная, четвертичная)*, денатурация и ренатурация белков. Белки простые и сложные.

3.7. Ферменты: свойства, механизм действия. Скорость ферментативных реакций и факторы, влияющие на неё. Ингибирование ферментов, кофакторы и коферменты.

3.8. Нуклеиновые кислоты: строение нуклеотидов. Структура ДНК и РНК. Репликация, транскрипция, трансляция.

ТЕМА 4. ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ПРЕВРАЩЕНИЕ ЭНЕРГИИ В КЛЕТКЕ

4.1. Обмен веществ как совокупность пластического и энергетического обменов

4.2. Классификация организмов в соответствии с источниками энергии и

углерода

4.3. Автотрофное питание, фотосинтез, хемосинтез

4.4. Гетеротрофное питание. Типы гетеротрофного питания

4.5. Пластический обмен. Фотосинтез. Основные этапы фотосинтеза растений и цианобактерий. Цикл Кальвина.

4.5. Энергетический обмен. Аденозинфосфаты. АТФ. Функции в клетке.

4.6. Аэробное и анаэробное дыхание эффективность превращения энергии. Гликолиз. Цикл Кребса. Брожение. Типы брожения. Роль в метаболизме Использование процессов брожения в промышленности.

ТЕМА 5. ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ И ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ КЛЕТКИ

5.1. Жизненный цикл клетки. Гаплоидные и диплоидные клетки.

5.2. Митоз (непрямое деление клетки). Фазы митоза. Функции в клетке. Амитоз (прямое деление клетки)

5.3. Мейоз. Фазы мейоза. Функции в клетке.

5.4. Рекомбинация у прокариот и эукариот.

5.5. Размножение живых организмов: половое и бесполое

5.6. Онтогенез. Индивидуальное развитие организмов. Этапы эмбрионального развития.

5.7. Рост и развитие клеток и целых организмов: типы роста, кривые роста, способы измерения роста. Метаморфоз.

ТЕМА 6. ЗАКОНОМЕРНОСТИ НАСЛЕДОВАНИЯ И ИЗМЕНЧИВОСТИ

6.1. Первые представления о генетике

6.2. Открытие законов наследственности

6.3. Основные понятия и закономерности менделеевской генетики.

6.4. Генетический код. Носители наследственной информации. Строение. Локализация в клетке. Структура хромосом и генов.

6.5. Формы изменчивости. Модификационная изменчивость. Рекомбинация у эукариот. Рекомбинация у прокариот (трансформация, трансдукция, конъюгация). Плазмиды. Мутации. Типы мутаций. Репарация

6.6. Репликация ДНК. Регуляция генной активности

6.7. Транскрипция. Типы РНК и их роль в клетке. Процессинг РНК

6.8. Синтез белка. Локализация в клетке.

ТЕМА 7. ЭВОЛЮЦИОННОЕ УЧЕНИЕ. МИКРОЭВОЛЮЦИЯ И МАКРОЭВОЛЮЦИЯ. ГЕНЕТИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭВОЛЮЦИИ

7.1. Понятие о филогенезе

7.2. Доказательства эволюции

7.3. Основные положения эволюционной теории Ч. Дарвина

7.4. Синтетическая теория эволюции

7.4. Вид, его критерии и структура. Видообразование

7.5. Возникновение наследственных вариантов
7.6. Движущие силы эволюции. Факторы эволюции.
7.7. Естественный отбор (типы естественного отбора)
7.8. Эволюция на надвидовых уровнях
7.9. Возникновение жизни (биогенез)
7.10. Микроэволюция и макроэволюция.
7.11. Генетические и экологические основы эволюции. Принципы селекции
7.12. Развитие жизни на Земле. Геологические эры

ТЕМА 8. ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ. БИОСФЕРА, ЭКОСИСТЕМЫ, БИОЦЕНОЗЫ.
8.1. Окружающая среда
8.2 Условия окружающей среды
8.3. Организм и среда
8.4. Биотические факторы среды
8.5. Экосистемы. Структура, компоненты. Биотоп, биоценоз.
8.6. Биоразнообразие. Устойчивость экосистем
8.7. Продуктивность экосистем
8.8. Временные границы экосистем.
8.9. Биосфера. Биомы.
8.10. Искусственные экосистемы
8.11. Человек и окружающая среда

Блок «Общая микробиология»

ТЕМА 1. ВОЗНИКНОВЕНИЕ И РАЗВИТИЕ МИКРОБИОЛОГИИ
1.1. Предмет и задачи микробиологии, ее место и роль в современной природных процессах, в народном хозяйстве и здравоохранении
1.3. История развития микробиологии. Открытие микроорганизмов
1.4. Современные методы микробиологических исследований

ТЕМА 2. СИСТЕМАТИКА МИКРООРГАНИЗМОВ. АРХЕИ, БАКТЕРИИ И ЭУКАРИОТЫ
2.1. Принципы систематики микроорганизмов. Правила номенклатуры и идентификации
2.2. Прокариотические и эукариотические микроорганизмы, сходство и основные различия
2.3. Прокариоты (археи, бактерии). Принципы систематики. Основные группы. Классификация бактерий (по Берги, по Мюррею).
2.4. Эукариоты. Принципы классификации. Основные группы.

ТЕМА 3. СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ КОМПОНЕНТОВ БАКТЕРИАЛЬНЫХ КЛЕТОК

3.1. Морфология бактерий и архей.

3.2. Строение, химический состав и функции отдельных компонентов прокариотических клеток.

3.3. Строение клеточной стенки Грам+ и Грам- бактерий.

3.4. Рост, размножение и питание бактерий. Морфология колоний.

3.5. Механизм спорообразования и его значение.

3.5. Способы движения бактерий

ТЕМА 4. ЭУКАРИОТЫ. МОРФОЛОГИЯ, КЛАССИФИКАЦИЯ, РАЗМНОЖЕНИЕ МИКРОСКОПИЧЕСКИХ ЭУКАРИОТ (РАСТЕНИЯ, ЖИВОТНЫЕ, ГРИБЫ, ПРОТИСТЫ (ПРОТОЗОА, ХРОМИСТЫ)

4.1. Грибы.

4.1.1. Систематика грибов. Основные группы и их значение. Характеристика наиболее важных представителей различных классов

4.1.2. Особенности микроскопических грибов

4.1.2. Размножение микроскопических грибов

4.1.3. Классификация микроскопических грибов.

4.1.4. Дрожжи, их формы и размеры. Размножение дрожжей. Классификация дрожжей

4.2. Микроводоросли

4.3. Простейшие

ТЕМА 5. ВИРУСЫ: РАСПРОСТРАНЕНИЕ И СТРУКТУРА

5.1. Отличительные признаки вирусов. История открытия. Классификация

5.2. Строение вирусов

5.3. Механизм инфицирования

5.4. Морфология и выявление бактериофагов

5.5. Развитие умеренных фагов: лизогения

ТЕМА 6. МЕТАБОЛИЗМ МИКРООРГАНИЗМОВ

6.1. Понятие о катаболизме и анаболизме

6.2. Энергетический обмен. Макроэргические соединения. Типы фосфорилирования

6.3. Энергетический метаболизм хемоорганогетеротрофов, использующих процессы брожения

6.4. Энергетический метаболизм хемоорганогетеротрофов, использующих процесс дыхания

6.5. Ферменты метаболизма бактерий, определение биохимических свойств.

6.6. Дыхание бактерий, классификация микроорганизмов по типам дыхания, условия культивирования аэробных и анаэробных бактерий

ТЕМА 7. ГЕНЕТИКА И ИЗМЕНЧИВОСТЬ МИКРООРГАНИЗМОВ

7.1. Генетика микроорганизмов. Фенотипическая и генотипическая изменчивость.

7.2. Генная инженерия бактерий. Практическое использование бактерий, в том числе, полученных с помощью методов генной инженерии.

7.3. Биосинтез белка: транскрипция и трансляция. Регуляция синтеза белка у прокариот на примере *E.coli.*

7.4. Технология рекомбинантных ДНК. Использование рекомбинантных микроорганизмов для получения коммерческих продуктов.

8. МИКРООРГАНИЗМЫ В ПРИРОДЕ И ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

8.1. Роль микроорганизмов в микробиологической, пищевой промышленности, в сельском хозяйстве. Селекция микроорганизмов

8.2. Участие микроорганизмов в биогеохимических циклах соединений углерода, азота, серы и других элементов

8.3. Значение микроорганизмов в геологических процессах

8.4. Условия обитания микроорганизмов в почве и воде

8.5. Микробиологическая очистка сточных вод

8.6. Сообщества микроорганизмов, трофические связи в сообществах

Блок 3 «Микробиология промышленного производства»

ТЕМА 1. ОСНОВНЫЕ ОТРАСЛИ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.

1. Новые направления в современной промышленной микробиологии и биотехнологии. Свойства микроорганизмов, обуславливающие их использование в практической деятельности человека

ТЕМА 2. ПИТАНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ

2.1. Способы питания микроорганизмов. Питательные среды.

2.2. Химический состав микробной клетки.

2.3. Механизмы поступления питательных веществ в клетку.

2.4. Пищевые потребности и типы питания микроорганизмов.

ТЕМА 3. КУЛЬТИВИРОВАНИЕ И РОСТ МИКРООРГАНИЗМОВ

3.1. Накопительные культуры микроорганизмов.

3.2. Чистые культуры микроорганизмов.

3.3. Смешанные культуры микроорганизмов.

3.4. Способы культивирования микроорганизмов.

3.5. Рост бактерий в периодической культуре.

3.6. Параметры кривой роста.

3.7. Рост бактерий в непрерывной культуре.

3.8. Синхронизация клеточного деления.

3.9. Методы определения числа бактерий и бактериальной массы.

ТЕМА 4. ВЛИЯНИЕ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ НА РАЗВИТИЕ И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МИКРООРГАНИЗМОВ

4.1. Влияние физических факторов на микроорганизмы.

4.2. Влияние химических факторов на микроорганизмы.

4.3. Влияние биологических факторов на микроорганизмы.

4.4. Возможные пути подавления жизнедеятельности микроорганизмов под действием внешних факторов.

4.5. Антибиотики и фитонциды, перспективы их использования в пищевой промышленности. Микроорганизмы - продуценты антибиотиков.

ТЕМА 5. ПРОДУЦЕНТЫ В БИОТЕХНОЛОГИИ

5.1. Объекты и методы промышленной микробиологии

5.2. Микроорганизмы, используемые в микробиологической промышленности

5.3. Требования, предъявляемые к промышленным штаммам

5.4. Методы усовершенствования промышленных штаммов

5.5. Принципы поиска штаммов деструкторов

5.6. Принципы поиска штаммов-продуцентов

5.7. Получение высокоактивных штаммов микроорганизмов

5.8. Способы усовершенствования промышленных штаммов.

5.9. Методы традиционной селекции в получении промышленных штаммов микроорганизмов.

5.10. Направленный поиск продуцентов антибиотиков

5.11. Поиск штаммов-деструкторов

5.12. Получение активных продуцентов микробных ферментов

5.13. Паспорт штамма микроорганизма. Родословная штамма

ТЕМА 6. СПОСОБЫ ХРАНИЯ КУЛЬТУР И ПОДДЕРЖАНИЯ АКТИВНОСТИ

6.1. Способы хранения культур микроорганизмов

6.2. Требования, предъявляемые к питательным средам

6.3. Особенности питательных сред для культивирования промышленных штаммов микроорганизмов

ТЕМА 7. МЕДИЦИНСКАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ

6.4. Нормальная микробиота человека.

6.5. Патогенные, условно-патогенные, непатогенные микроорганизмы

6.6. Патогенные микроорганизмы.

ТЕМА 8. САНИТАРНАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ

8.1. Санитарно-показательные микроорганизмы

8.2. Микробиота окружающей среды, пищевых продуктов, организма человека, растительного лекарственного сырья и готовых лекарств.

8.3. Группы непатогенных промышленных микроорганизмов по степени воздействия на организм человека

8.4. ПДК в воздухе рабочей зоны и атмосферном воздухе

8.5. Основные профессиональные заболевания работников микробиологических производств

8.6. Влияние промышленных микроорганизмов на санитарное состояние водоемов

8.7. Контроль санитарных показателей производства и продукции.

8.8. Микробиологический контроль процесса культивирования.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Общая биология и микробиология» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– самостоятельная работа студентов по программе дисциплины;

– проработка материала программы с СДО;

– контроль процесса обучения путем промежуточного тестирования с СДО;

– подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза;

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме;

Предусмотрена возможность использования электронного обучения, дистанционных образовательных технологий. Все материалы размещаются в СДО Московского Политеха (https://lms.mospolytech.ru/).

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Текущий контроль успеваемости и промежуточной аттестации в преподавании дисциплины «Общая биология и микробиология» проводятся по следующим критериям:

- защита и индивидуальное обсуждение выполняемых этапов лабораторных работ;
- проведение и групповое обсуждение ошибок, допущенных в контрольных работах;

- промежуточное и итоговое тестирование в СДО Московского Политеха (https://lms.mospolytech.ru/).

Примеры оценочных средств по дисциплине приведены в приложении.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**
ОПК-2	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей) в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: уровни организаций и свойства живых систем; - роль биологического многообразия как ведущего фактора устойчивости живых систем и биосферы в целом; - химическую организацию; строение и функции клетки эукариотов и прокариотов; - обмен веществ и превращение энергии в клетке; - воспроизведение и жизненный цикл клетки; - размножение и индивидуальное развитие организмов; - основные группы живых организмов; - закономерности наследования и изменчивости;	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний

- эволюционное учение; - микроэволюцию и макроэволюцию; - генетические и экологические основы эволюции; - понятия биосферы, микроорганизмов; - метаболизм микроорганизмов; - анаэробное и аэробное окисление у микроорганизмов; - процессы биосинтеза и биотрансформации у микроорганизмов; - генетику, химическую организацию, строение и функции клетки зукариотов и прокариотов; - строение, состав и физиологическую роль клеточной стенки и цитоплазматической мембраны; - внутриклеточные органеллы; - основные классы биомолекул (белки, нуклеиновые кислоты,				

липиды, углеводы), их биологические функции в клетке; - молекулярные механизмы передачи генетической информации; - фотосинтез и хемосинтез; - азотфиксапию; - изменчивость микроорганизмов, основы селекции микроорганизмов;				
уметь: подбирать условия и проводить идентификацию, выделение культивирование микроорганизмов работать на микроскопе, в том числе с иммерсией; готовить питательные среды работать с чистыми культурами микроорганизмов	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет подбирать условия и проводить идентификацию, выделение культивирование микроорганизмов работать на микроскопе, в том числе с иммерсией; готовить питательные среды работать с чистыми культурами	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: подбирать условия и проводить идентификацию, выделение культивирование микроорганизмов работать на микроскопе, в том числе с иммерсией; готовить питательные среды работать с чистыми культурами микроорганизмов	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

	микроорганизмов			
владеть: -приемами работы с микроорганизмами; -методами количественного учета микроорганизмов -методами приготовления и окрашивания препаратов микроорганизмов -методами идентификации микроорганизмов правилами безопасной работы в микробиологической лаборатории	-Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет приемами работы с микроорганизмами; -методами количественного учета микроорганизмов -методами приготовления и окрашивания препаратов микроорганизмов -методами идентификации микроорганизмов правилами безопасной работы в микробиологической лаборатории	-Обучающийся владеет приемами работы с микроорганизмами; -методами количественного учета микроорганизмов -методами приготовления и окрашивания препаратов микроорганизмов -методами идентификации микроорганизмов правилами безопасной работы в микробиологической лаборатории. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	-Обучающийся частично владеетприемами работы с микроорганизмами; -методами количественного учета микроорганизмов -методами приготовления и окрашивания препаратов микроорганизмов -методами идентификации микроорганизмов правилами безопасной работы в микробиологической лаборатории. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	-Обучающийся в полном объеме владеет приемами работы с микроорганизмами; -методами количественного учета микроорганизмов -методами приготовления и окрашивания препаратов микроорганизмов -методами идентификации микроорганизмов правилами безопасной работы в микробиологической лаборатории

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена (1 и 3 семестры) и зачета (2 семестр) проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю), методом экспертной оценки или путем тестирования в СДО. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно» (1 и 3 семестры) или «зачтено», «не зачтен» (2 семестр).

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Общая биология и микробиология» (прошли промежуточный контроль (контрольные работы), выполнили и защитили лабораторные работы).

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, но допускаются незначительные ошибки,

	неточности при аналитических операциях, затрудняется при переносе умений на новые, нестандартные ситуации.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, допускаются значительные ошибки, неточности при аналитических операциях, испытывает значительные затрудняется при применении навыков в новых ситуациях
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие

	знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении 1 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут. Биология: в 3-х т. Т 1. : Пер. с англ. / Под ред. Р. Сопера. Изд-во БИНОМ, 11-е издание, 2020, 454 с.
2. Д. Тейлор, Н. Грин, У. Стаут. Биология: в 3-х т. Т 3. : Пер. с англ. / Под ред. Р. Сопера. Изд-во БИНОМ, 11-е издание, 2020, 451 с.
3. Нетрусов А.И., Котова И.Б. Микробиология: Университетский курс.- 5-е издание, 2017, 384 с.
4. Нетрусов, А. И. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 315 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03805-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/450147 (дата обращения: 09.08.2021).
5. Нетрусов, А. И. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 332 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03806-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/451769
6. Нетрусов А.И. Практикум по микробиологии / А. И. Нетрусов, М. А. Егорова, Л. М. Захарчук и др. М.: Издательский центр «Академия», 2005, 608 с.

б) дополнительная литература:

1. Кустова Н.А. Лабораторный практикум по микробиологии. – М., МГУИЭ, 2006 г.
2. Градова Н.Б., Бабусенко Е.С., Горнова И.Б. Лабораторный практикум по общей микробиологии. — М: ДеЛи принт. — 2004. — 144 с.
3. Определитель бактерий Берджи / под ред. Дж. Хоулта, Н. Крига, П. Снита, Дж. Стейли, С. Уильямса. М.: Мир, 1997. Т. 1–2.
4. Шлегель, Г. Общая микробиология / Г. Шлегель.– М.: Мир, 1987, – 568 с.
5. Нетрусов А. И. Экология микроорганизмов / А. И. Нетрусов, Е. А. Бонч-Осмоловская, В. М. Горленко и др. М.: Издательский центр «Академия», 2004
6. Тулякова, О.В. Биология / О.В. Тулякова. – Москва : Директ-Медиа, 2013. – 449 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229843
7. Рябцева, С.А. Общая биология и микробиология / С.А. Рябцева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». – Ставрополь : СКФУ, 2016. – Ч. 1. Общая биология. – 149 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459250

8. Гусев М.В., Минеева Л.А. Микробиология. М. Академия, 2007: 464с

9. Стволинская, Н.С. Цитология / Н.С. Стволинская; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет». – Москва : МПГУ, 2012. – 238 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=212838

10. Божкова, В.П. Основы генетики / В.П. Божкова. – Москва : Парадигма, 2009. – 272 с. : ил., табл., схем. – (Специальная коррекционная педагогика). – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=210527

11. Макарова, И.М. Биологические концепции современного естествознания: (происхождение и развитие жизни, эволюционное учение, антропогенез) / И.М. Макарова, Л.Г. Баймакова ; Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, Кафедра медико-биологических основ физической культуры и спорта. – Омск : Издательство СибГУФК, 2009. – 75 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277203

12. Кузнецова, Е.А. Микробиология : в 2 ч. / Е.А. Кузнецова, А.А. Князев ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : КНИТУ, 2017. – Ч. 1. – 88 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560675

13. Куранова, Н.Г. Микробиология : / Н.Г. Куранова. – Москва : Прометей, 2017. – Ч. 2. Метаболизм прокариот. – 100 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483200

14. Кузнецова, Н.А. Проверочные задания по теории эволюции / Н.А. Кузнецова, С.П. Шаталова. – Москва : Прометей, 2015. – 154 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437288

15. Экология / В.Н. Большаков, В.В. Качак, В.Г. Коберниченко и др. ; ред. Г.В. Тягунов, Ю.Г. Ярошенко. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Логос, 2013. – 504 с. – (Новая университетская библиотека). – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233716

16. Биология размножения и развития / В.П. Викторов, В.Н. Годин, Н.М. Ключникова и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Московский педагогический государственный университет. – Москва : МПГУ, 2016. – Ч. 1. Бактерии. Грибы и лишайники. Растения. – 160 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=471783

17. Шлегель, Г. Общая микробиология / Г. Шлегель.– М.: Мир, 1987, – 568 с.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на платформе системы дистанционного образования университета:

https://lms.mospolytech.ru/course/ …

Общая биология и микробиология (Блок «Общая биология»)

https://lms.mospolytech.ru/course/ …

Общая биология и микробиология (Блок «Общая микробиология»)

https://lms.mospolytech.ru/course/ …

Общая биология и микробиология (Блок «Микробиология промышленного производства»)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Аудитория для лекционных занятий № 5504 (115280, г. Москва, ул. Автозаводская, д. 16 стр. 1), оборудованная: столы учебные со скамьями, аудиторная доска, мультимедийный комплекс (проектор, экран, ноутбук). Рабочее место преподавателя: стол, стул.

Лаборатория кафедры «Химбиотех» Ав5404б (115280, г. Москва, ул. Автозаводская, д. 16 стр. 1), оборудованная: лабораторные столы, весы лабораторные DX-2000, весы прецизионные AND, химическая мойка, ламинарный бокс Бавп-01-«Ламинар-С»-1,2, шкаф сушильно-стерилизационный Memmert, плитка электрическая лабораторная Rommelsbacher RK 501, термостат 180твл, фотоэлектроколориметр КФК-2, холодильник для хранения культур, микроскоп Микмед 6 – 6 штук, микроскоп, оснащенный камерой соединенной с компьютером, микроскопы учебные 15 штук, стереомикроскоп 2 шт., центрифуга, сушильный шкаф, автоклав ВК-75, автоматические пипетки, электрические насосы дл пипеток, магнитные мешалки, лабораторная посуда для проведения лабораторных занятий, стеллажи с научной литературой.

Студенты на занятиях обеспечены индивидуальными микроскопами, автоматическими пипетками, лабораторной посудой, реактивами.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Дисциплина «Общая биология и микробиология» предусматривает лекции, семинары и лабораторные занятия. Изучение дисциплины завершается экзаменом (2 и 3 семестры) и зачетом (1 семестр). Успешное изучение дисциплины требует интенсивной самостоятельной работы в течение всего семестра, посещения лекций, активной работы на практических и лабораторных занятиях, выполнения учебных заданий преподавателя, самостоятельных занятий в СДО, прохождения промежуточного тестирования, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:

перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции, проработать материал в СДО. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

Семинары и лабораторные занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков лабораторной техники, приобретения опыта ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, навыков практической работы в микробиологической лаборатории, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

При подготовке к практическому/лабораторному занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.

При подготовке к практическим/лабораторным занятиям студентам необходимо:

приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;

до очередного практического/лабораторного занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия; повторить проведенные инструктажи по технике безопасности;

в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;

на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

10. Методические рекомендации для преподавателя

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на практическое или лабораторное занятие и указания на самостоятельную работу.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

Студенты, пропустившие занятия и/или не сдавшие все лабораторные работы не допускаются к экзамену. Студент, пропустивший лабораторную работу по уважительной причине имеет право ее отработать в конце семестра (не более 3 лабораторных работ).

Приложение 1 к
рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 19.03.01 Биотехнология
ОП (профиль): «Биотехнология»
Форма обучения: заочная
Вид профессиональной деятельности: научно-исследовательская

Кафедра: ___ХимБиотех_____

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Общая биология и микробиология»

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:

Составитель:

доцент, к.б.н. Е.С. Горшина

Москва, 2021

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Общая биология и микробиология					
ФГОС ВО **19.03.01 «Биотехнология»**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **общекультурные компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИН-ДЕКС	**ФОРМУЛИРОВ-КА**				
ОПК-2	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	**знать:** - уровни организаций и свойства живых систем; - роль биологического многообразия как ведущего фактора устойчивости живых систем и биосферы в целом; - химическую организацию; строение и функции клетки эукариотов и прокариотов; - обмен веществ и превращение энергии в клетке; - воспроизведение и жизненный цикл клетки; - размножение и индивидуальное развитие организмов; - основные группы живых организмов; - закономерности наследования и изменчивости; - эволюционное учение; - микроэволюцию и	лекция, самостоятельная работа, лабораторные работы	УО, К, К/Р тестирование	**Базовый уровень** - способен и готов использовать основные законы биологии и микробиологии в профессиональной деятельности **Повышенный уровень** способен и готов использовать основные законы биологии и микробиологии в профессиональной деятельности, а также применять из самостоятельно в нестандартных ситуациях

		макроэволюцию; - генетические и экологические основы эволюции; - понятия биосферы, микроорганизмов; - метаболизм микроорганизмов; - анаэробное и аэробное окисление у микроорганизмов; - процессы биосинтеза и биотрансформации у микроорганизмов; - генетику, химическую организацию, строение и функции клетки зукариотов и прокариотов; - строение, состав и физиологическую роль клеточной стенки и цитоплазматической мембраны; - внутриклеточные органеллы; - основные классы биомолекул (белки, нуклеиновые кислоты, липиды, углеводы), их биологические функции в клетке; -молекулярные механизмы передачи генетической информации; -фотосинтез и хемосинтез; -азотфиксапию; -изменчивость микроорганизмов, основы селекции микроорганизмов; **уметь:** -подбирать условия			

		и проводить идентификацию, выделение и культивирование микроорганизмов -работать на микроскопе, в том числе с иммерсией; -готовить питательные среды -работать с чистыми культурами микроорганизмов **владеть:** -приемами работы с микроорганизмами; -методами количественного учета микроорганизмов -методами приготовления и окрашивания препаратов микроорганизмов -методами идентификации микроорганизмов правилами безопасной работы в микробиологической лаборатории			

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

Примерные варианты контрольных работ:

Вопросы к контрольным работам по блоку «Общая биология»

1. Уровни организации живой материи
2. Критерии жизни
3. Концепция живого мира Карла Вёзе
4. Биополимеры клетки. Основные функции
5. Сравнительные характеристики строения клеток прокариотов и эукариотов
6. Внутриклеточные компоненты клеток эукарнот
7. Гидролиз полисахаридов. Моносахариды. Глюкоза, рибоза, дезохсирибоза и др. Роль в клетке
8. Основные типы запасных веществ в клетке
9. Роль лицидов в клетке, Триглицериды, Незаменимые жирные кислоты
10. Фосфолипиды. Строение. Основные функции в клетке
11. Цис- и транс жиры
12. Общая формула аминокислот. Протеиногенные аминокислоты. Свойства. Функции
13. Оптические изомеры аминокислот
14. Серосодержащие аминокислоты. Роль в образовании бедка
15. Структура белка *(первичная, вторичная)*
16. Функции белков
17. Денатурация и ренатурация белка
18. Ферменты. Основные классы. Значение ферментов
19. Модели взаимодействия фермент- субстрат
20. Правила Чаргаффа
21. Полимерные нуклеиновые кислоты. Структурные различия
22. Открытие Френсиса Крика и Джеймса Уотсона
23. Комплементарностъ нукдеотидов и ее следствия
24. Уровни регуляция синтеза белка. Локализация в клетке,
25. Синтез мРНК, тРНК. Роль в клетке
26. Перевести 1 нанометр в метры
27. Методы исследования в биологии
28. Гранины жизни
29. Домены живого мира
30. Элементы, содержащиеся в живых системах. Биогенные элементы
31. Открытие клетки. Современная клеточная теория
32. Принцип компартменталкзации в живой природе
33. Углеводы; моносахариды, дисахариды, полисахариды (привести примеры) - их строение их функции. Природные стереоизомеры сахаров
34. Основные полисахариды, их структура и роль
35. Липиды: группы липидов. Функции в клетке

36. Жирные кислоты. Насыщенные, ненасыщенные. Незаменимые жирные кислоты
37. Омега-3 и омега 6 жиры
38. Аминокислоты: строение и классификация, амфотерность. Связи в белковых молекулах
39. Альфа аминокислоты
40. Незаменимые аминокислоты
41. Пептидная связь. Белки: размеры белковых молекул, единицы измерения
42. Классификация белков
43. Третичная, четвертичная структура белка
17. Скорость ферментативных реакций и факторы, влияющие на неё
18. Ингибирование ферментов, кофакторы и коферменты
19. Азотистые основания. Перечислить, указав принадлежность к типу пуринов илипиримидинов
20. Нуклеозиды. Нуклеотиды, Строение. Основные моконуклеотады
21. Открытие Розалинды Франклин и Мориса Уилкинса
22. Код ДНК. Что кодирует ДНК, каким образом?
23. Репликация ДНК, Направление считывании. Фрагменты Оказаки.
24. Транскрипция и трансляция
25. Перевести I микрон в метры

Вопросы к контрольным работам по блоку «Общая микробиология»

1. Общие свойства и основные группы микроорганизмов; размеры и распространение
2. Простейшие. Классификация, Цитология. Морфология, Представители и их практическое значение
3. Основные различия клеток животных, растений и грибов
4. Классы грибов с несептированным мицелием
5. Окрашивание бактерий по Граму
6. Что такое сине-зеленые водоросли?
7. Типы питания микроорганизмов (голозойный, голофитный)
8. Какие источники углерода лучше усваиваются микроорганизмами?
9. Группы микроорганизмов, выделяемые по отношению к температуре
11. Методы культивирования микроорганизмов
12. Культивирование микроорганизмов. Время удвоения. Время генерации
13. Что такое колония? Морфология колоний микроорганизмов
14. Транспорт веществ через клеточную мембрану. Диффузия
15. Классы грамотрицательных бактерий
16. Основные этапы развития микробиологии,
17. Дрожжи, Морфология дрожжей. Размножение. Распространение в природе. Представители и их практическое использование
18. Классификация бактерий. Принципы классификация бактерий. Таксономические признаки бактерий.

19. Что такое миксомицеты?
20. Строение клеточной стенки бактерий
21. Постулаты Кока
22. Потребности микроорганизмов в питательных веществах.
23. Что такое факторы роста? Для чего они нужны?
24. Какие оптические изомеры сахаров усваивают микроорганизмы?
25. Экстремофилы
26. Культивирование микроорганизмов. Непрерывное культивирование
27. Что такое вид?
28. Транспорт веществ через клеточную мембрану. Простая диффузия
29. Классификация эукариот
30. Научная деятельность Луи Пастера и его вклад в развитие микробиологии.
31. Микроводоросли. Морфология и цитология. Классификация, Представители и их практическое значение,
32. Что такое плесени?
33. Строение кленки эукариотов
34. Строение клеточной стенки грамположительных бактерий
35. Что такое микоплазмы?
36. Спорообразование и размножение бактерий
37. Способы стерилизации питательных сред
38. Какие источники азота лучше усваиваются микроорганизмами?
39. Группы микроорганизмы, выделяемые по отношению к pH среды
40. Культивирование микроорганизмов на твердых средах
41. Как хранят культуры микроорганизмов?
42. Транспорт веществ через клеточную мембрану. Активный транспорт
43. Классификация прокариот
44. Сравнительные характеристики строения клеток прокариотов и эукариотов.
45. Классификация простейших (Protozoa)
46. Что такое лишайники?
47. Морфология бактерий- Спорообразование и размножение бактерий.
48. Строение клеточной стенки грамотрицательных бактерий
49. Что такое микобактерии?
50. Цианобактерии. Отличительные признаки. Строение клетки. Морфология. Значение
51. Способы движении бактерий
52. Классификация питательных сред по составу и по назначению
53. Какие оптические изомеры аминокислот усваивают микроорганизмы
54. Ауксотрофы и прототрофы
55. Группы микроорганизмы, выделяемые по отношению *к* кислороду
56. Фазы периодического процесса культивирования
57. Транспорт веществ через клеточную мембрану. Облегченная диффузия
58. Классы грибов с септированым мицелием

Вопросы к контрольным работам по блоку «Микробиология промышленных продуцентов»

1. История развития промышленной микробиологии
2. Свойства микроорганизмов, обуславливающие их использование в практической деятельности человека
3. Новые направления в современной промышленной микробиологии и биотехнологии
4. Объекты и методы промышленной микробиологии
5. Микроорганизмы, используемые в микробиологической промышленности
6. Основные отрасли микробиологической промышленности
7. Требования, предъявляемые к промышленным штаммам
8. Методы усовершенствования промышленных штаммов
9. Накопительные культуры микроорганизмов
10. Методы выделения чистых культур микроорганизмов
11. Принципы поиска штаммов деструкторов
12. Принципы поиска штаммов-продуцентов
13. Получение высокоактивных штаммов микроорганизмов
14. Способы усовершенствования промышленных штаммов.
15. Методы традиционной селекции в получении промышленных штаммов микроорганизмов.
16. Направленный поиск продуцентов антибиотиков
17. Получение активных продуцентов микробных ферментов
18. Вид, штамм, раса, серотип
19. Клон, чистая культура
20. Коллекции культур микроорганизмов
21. Требования к культуре микроорганизма для депонирования
22. Паспорт штамма микроорганизма. Родословная штамма
23. Паспорт штамма микроорганизма для бактерий, актиномицетов, дрожжей
24. Паспорт штамма микроорганизма для грибных культур
25. Паспорт штамма генно-инженерно-модифицированного микроорганизма
26. Паспорт ассоциации микроорганизмов
27. Паспорт бактериофага
28. Паспорт клеточной линии
29. Паспорт штамма гибридных культивируемых клеток животных
30. Патентование штаммов
31. Основные принципы подбора условий для выделения культур
32. Основные принципы подбора состава питательной среды для выделения культур
33. Биофизические и биохимические методы получения чистых культур
34. Выделение чистых культур анаэробных бактерий
35. Способы хранения культур микроорганизмов
36. Основная задача хранения культур

37. Субкультивирование
38. Хранение под минеральным маслом
39. Высушивание. Хранение высушиванием на твердых носителях
40. Хранение замораживанием при температурах ниже точки кристаллизации воды.
41. Криоконсервация. Криопротекторы (внеклеточные, внутриклеточные криопротекторы)
42. Лиофилизации
43. Признаки, учитывающиеся при определении систематического положения микроорганизмов
44. Методы идентификации микроорганизмов
45. Способы культивирования микроорганизмов
46. Количественные характеристики роста и продуктивности микроорганизмов
47. Фазы роста микроорганизмов
48. Механизм поступления веществ в клетку
49. Строение прокариотической клетки
50. Строение эукариотической клетки
51. Метод окрашивания по Грамму. Строение клеточной стенки бактерий
52. Получение посевного материала
53. Основные источники сырья для микробиологической промышленности
54. Требования, предъявляемые к питательным средам
55. Особенности питательных сред для культивирования промышленных штаммов микроорганизмов
56. Виды сырья используются как источник углерода в микробиологической промышленности
57. Принципы подбора культур микроорганизмов для различных производств
58. Получение биопрепаратов, содержащих жизнеспособные микроорганизмы
59. Биопрепараты на основе метаболитов микроорганизмов
60. Микробиологические процессы и стадии, используемые в производствах кисломолочных продуктов, сыра, масла, кваса.
61. Молочнокислое брожение. Гомо- и гетероферментативное молочнокислое брожение. Характеристика основных свойств молочнокислых бактерий
62. Ароматообразующие, мезофильные и термофильные штаммы
63. Одноштаммовые и многоштаммовые закваски и их применение в приготовлении молочнокислых продуктов и в хлебопечении
64. Микробиология молочнокислых продуктов
65. Пробиотики и пребиотики
66. Микробиология продуктов животного происхождения
67. Микробиология хлеба
68. Микробиология вина и пива
69. Микробиология спиртового производства
70. Микробиология консервного производства
71. Биобезопасность в промышленной микробиологии

72. Патогенные и условно-патогенные микроорганизмы
73. Деление микроорганизмов по классам опасности
74. Санитарно-показательные микроорганизмы
75. Коли-титр и коли-индекс. КМАФАнМ
76. Санитарный контроль производства
77. Воздействие на организм человека промышленных организмов
78. Группы непатогенных промышленных микроорганизмов по степени воздействия на организм человека
79. ПДК в воздухе рабочей зоны и атмосферном воздухе
80. Основные профессиональные заболевания работников микробиологических производств
81. Влияние промышленных микроорганизмов на санитарное состояние водоемов

Экзаменационные вопросы (Блок «Общая биология»):

1. Уровни организации живой материи
2. Внутриклеточные компоненты эукариотнческих и прокариотических клеток
3. Основные понятия и закономерности менделевской генетики
4. Ферменты. Основные классы. Значение ферментов
5. Автотрофное питание, фотосинтез, хемосинтез
6. Формы изменчивости в живой природе
7. Свойства живых систем. Отличия их от неживой природы
8. Мейоз. Стадии, значение в жизни живой природы
9. Основные положения эволюционной теории *Ч.* Дарвина
10. Сравнительные характеристики строения клеток прокариот и эукариот
11. Гетеротрофное питание. Типы гетеротрофного питания
12. Возникновение жизни (биогенез). Современные гипотезы
13. Современная клеточная теория
14. Энергетический метаболизм. Клеточное дыхание. Основные стадии
15. Биосфера, экосистема, биоценоз
16. Строение клетки прокариот
17. Ферменты - биологические катализаторы. Сходство и отличие от катализаторов неорганической природы. Механизм действия ферментов
18. Структура хромосом и генов
19. Элементы, содержащиеся в живых системах, биологические молекулы, макромолекулы
20. Цитоплазматическая мембрана. Химический состав, строение, функции
21. Основные принципы генетической инженерии
22. Углеводы: моносахариды, дисахариды, полисахариды - их строение и

функции. Гидролиз полисахаридов

23. Обмен веществ как совокупность пластического и энергетического обменов
24. Открытие законов наследственности. Работы Г.Менделя.
25. Ферменты, Механизм действия. Локализация в клетке
26. Классификация организмов в соответствии с источниками энергии и углерода
27. Репликация ДНК. Механизм, основные ферменты.
26. Липиды: компоненты липидов, свойства и функции триглицеридов, фосфолипиды, гликолипиды,
28. Энергетический обмен. Роль АТФ в запасании энергии. Превращение энергии ft клетке.
29. Синтез белка. Основные этапы. Локализация в клетке.
30. Строение клеточной стенки бактерий; Грамположительные и грамотрицательные бактерии.
31. Гетеротрофное питание. Типы гетеротрофного питания. Механизм питания
32. Регуляция генной активности
33. Аминокислоты: строение и классификация, амфотерность. Связи в белковых молекулах
34. Гликолиз. Основные этапы и функции в клеточном метаболизме.
35. 16SpPHK генетическая идентификация. Принцип метода
36. Белки: размеры белковых молекул, классификация белков, структура, денатурация и ренатурапия белков
37. Цикл Кребса, Основные стадии. Роль в клеточном метаболизме.
38. Вид, его критерии и структура. Видообразование
39. Нуклеиновые кислоты: строение нуклеотидов; образование динуклеотадов и полинуклеотидов.
40. Структура ДНК и РНК
41. Брожение, Основные типы брожения. Роль в клеточном метаболизме
42. Модификационная изменчивость. Причины и роль. Вариационные ряды. Ультраструктура клеток. Принцип компартментализации
43. Фотосинтез. Основные стадии и продукты. Роль в жизни природы
44. Движущие силы эволюции
45. Строение и функции ядра и цитоплазмы
46. Аэробное и анаэробное дыхание. Эффективность превращения энергии
47. Регуляция синтеза белка
48. Эндоплазматический ретикулум, рибосомы, аппарат Гольджи. Функции в клетке
49. Жизненный цикл клетки. Гаплоидные и диплоидные клетки
50. Синтетическая теория эволюции
51. Митохондрии. Строение, функции в клетке
52. Митоз (непрямое деление клетки). Основные фазы. Биологическая роль
53. Микроэволюция и макроэволюция. Основные движущие факторы
54. Функции клетки. Разнообразие клеток

55. Размножение живых организмов: половое и бесполое. Генетические механизмы
56. Генетические и экологические основы эволюции
57. Аминокислоты. Кодирование аминокислот в геноме
58. Онтогенез. Индивидуальное развитие организмов
59. Принципы селекции. Современные способы создания новых сортов и пород
60. Открытие клетки. Современная клеточная теория.
61. Электрон-транспортная цепь, окислительное фосфорилирование. Значение в метаболизмеклетки. Основные продукты
63. Развитие жизни на Земле. Геологические эры
62. Принципы системно-структурного подхода к изучению живой материи
63. Окислительное фосфорилирование. Значение в метаболизме клетки. Основные продукты
64. Биотические факторы среды
65. Строение эукариотической клетки
66. Фазы эмбриогенеза. Биогенетический закон Мюллера-Геккеля
67. Структура биоценоза
68. Домены жизни. Концепция Карла Вёзе
69. Нуклеотиды. АТФ
70. Популяции. Характеристики популяции (статические, динамические, генетические. экологические), Популяцнонные волны
71. Клеточные мембраны. Строение, функции
72. Нуклеиновые кислоты. Генетический код
73. Рекомбинапия у прокариот и эукариот
74. Полисахариды. Основные запасные вещества в клетке синтез белка. Механизм, локализация в клетке
73. Основы генетической инженерии, векторы, использование генетически модифицированных микроорганизмов для получения коммерческих продуктов
74. Структура белка. Первичная, вторичная, третичная, четвертичная
75. Мейоз. Фазы мейоза. Функции в клетке.
76. Вид, его критерии и структура. Видообразование

Вопросы к зачету (Блок «Общая микробиология»):

1. Предмет и задачи микробиологии. Основные этапы развития микробиологии
2. Типы питания микроорганизмов в зависимости от источника энергии и углерода
3. Отличительные признаки вирусов. Строение и размеры, химический состав. Репродукция вирусов. Бактериофаги
4. Формы, размеры и строение дрожжевых клеток. Способы размножения дрожжей (почкование, деление, почкующееся деление, спорообразование)
5. Голозойный и голофитный способы питания живых существ

6. Развитие вирулентного и умеренного фагов. Понятие о лизогенной культуре. Распространение и роль вирусов и фагов в природе
7. Сравнительные характеристики строения клеток прокариотов и эукариотов
8. Потребности микроорганизмов в питательных веществах. Классификация питательных сред по составу и назначению
9. Классификация грибов. Характеристика наиболее важных представителей различных классов
10. Общая характеристика микроорганизмов: положение микроорганизмов в природе. Основные группы микроорганизмов; размеры и распространение
11. Строение мицелия и грибной гифы. Способы размножения грибов (вегетативный, бесполый, половой)
12. Энергетический метаболизм. Понятие о фототрофных и хемотрофных микроорганизмах
13. Систематические группы микроскопических эукариот
14. Спорообразование, движение, размножение бактерий
15. Способы получения энергии аэробными и анаэробными микроорганизмами. Деление микроорганизмов на группы в зависимости от отношения их к кислороду
16. Строение клетки прокариотов (на примере строения бактериальной клетки)
17. Влияние температуры на микроорганизмы. Психрофильные, мезофильные и термофильные микроорганизмы. Стерилизация и пастеризация
18. Нормальная микробиота человека. Условно-патогенные микроорганизмы
19. Классификация бактерий. Таксономические признаки бактерий
20. Влияние внешних условий на рост и развитие микроорганизмов
21. Патогенные микроорганизмы. Понятие патогенности, вирулентности, иммунитета
22. Микроводоросли. Таксономические группы. Краткая характеристика представителей
23. Современные представления о строении и химическом составе компонентов прокариотической клетки
24. Роль микроорганизмов в микробиологической, пищевой промышленности, в сельском хозяйстве. Селекция микроорганизмов
25. Цианобактерии. Морфология. Строение клетки. Представители.
26. Ферменты микроорганизмов. Локализация ферментов в клетке.
27. Понятие о санитарно-показательных микроорганизмах.
28. Археи. Характеристика. Представители.
29. Строение эукариотической клетки. Функции, химический состав основных компонентов
30. Антибиотики. Экологическая роль. Микроорганизмы - продуценты

антибиотиков

31. Строение клеточной стенки бактерий. Грамположительные и грамотрицательные бактерии.
32. Пути подавления жизнедеятельности микроорганизмов под действием внешних факторов.
33. Способы стерилизации посуды и сред

34. Морфология бактерий. Способы движения
10. Классификация прокариот Берги, Мюррея
11. Размножение микроскопических грибов
12. Накопительные культуры микроорганизмов.
13. Бактерии отдела Gracilicutes. Классы. Основные представители
14. Классы грибов с септированным и несептированным мицелием
15. Значение микроорганизмов в геологических процессах
16. Строение прокариотической клетки. Функции, химический состав основных компонентов
17. Бактерии отдела Firmicutes. Основные классы и представители
18. Дрожжи. Морфология, размножение. Распространение в природе и их практическое использование
19. Бактериофаги. Морфология. Химическое строение. Цикл развития бактериофага. Практическое значение бактериофагов.
20. Краткая характеристика бактерий Tenericutes
21. Плесневые грибы. Таксономические группы, строение, практическое значение
22. Брожение, типы брожения. Микроорганизмы, осуществляющие спиртовое, молочнокислое, пропионовокислое, маслянокислое брожение, их практическое использование.
23. Принципы систематики микроорганизмов. Общая характеристика основных групп микроорганизмов. Понятие о таксономии
24. Простейшие (Protozoa). Основные группы и представители
25. Микроводоросли. Морфология и цитология. Классификация. Представители и их практическое применение
26. Группы микроорганизмов по отношению к кислотности среды
27. Генетический аппарат бактерий
28. Систематические группы эукариот
29. Группы микроорганизмов по отношению к температуре. Использование высоких температур для стерилизации. Действие низких температур на выживание микроорганизмов
30. Бациллы. Типы спорообразования. Практическое значение
31. Грибы. Распространение в природе. Морфология и цитология грибов. Значение грибов
32. Основные группы грам-положительных бактерий; общая характеристика и представители
33. Способы культивирования микроорганизмов
34. Чистые культуры микроорганизмов. Способы получения

35. Основные группы грам-отрицательных бактерий; общая характеристика и представители
36. Умеренные и вирулентные фаги. Лизогегния
37. Потребности микроорганизмов в питательных веществах. Источники углерода, азота,фосфора и серы; факторы роста.
38. Микробные сообщества. Способы взаимодействия микроорганизмов между собой.
39. Основные различия в строении прокариотической и эукариотической клеток
40. Археи. Отличия от бактерий. Основные группы
41. Сине-зеленые водоросли. Систематическое положение. Экологическая роль
42. Санитарная микробиология. Методы оценки санитарного состояния
43. Группы бактерий по отношению к кислороду. Способы культивирования аэробных и анаэробных бактерий
44. Актиномицеты. Систематическое положение. Особенности морфологии. Практическое значение
45. Методы определения числа бактерий и бактериальной массы
46. Строение эукариотической клетки
47. Спиртовое брожение. Продуценты.
48. Морфология бактериальных колоний
49. Вирусы. Основные отличительные признаки вирусов. Взаимодействие вирусов с клеткой.
50. Молочнокислые бактерии. Практическое использование
51. Способы движения бактерий

Вопросы к экзамену по блоку по блоку «Микробиология промышленных продуцентов»

1. История развития промышленной микробиологии
2. Свойства микроорганизмов, обуславливающие их использование в практической деятельности человека
3. Новые направления в современной промышленной микробиологии и биотехнологии
4. Объекты и методы промышленной микробиологии
5. Микроорганизмы, используемые в микробиологической промышленности
6. Основные отрасли микробиологической промышленности
7. Требования, предъявляемые к промышленным штаммам
8. Методы усовершенствования промышленных штаммов
9. Накопительные культуры микроорганизмов
10. Методы выделения чистых культур микроорганизмов
11. Принципы поиска штаммов деструкторов
12. Принципы поиска штаммов-продуцентов
13. Получение высокоактивных штаммов микроорганизмов
14. Способы усовершенствования промышленных штаммов.

15. Методы традиционной селекции в получении промышленных штаммов микроорганизмов.
16. Направленный поиск продуцентов антибиотиков
17. Получение активных продуцентов микробных ферментов
18. Вид, штамм, раса, серотип
19. Клон, чистая культура
20. Коллекции культур микроорганизмов
21. Требования к культуре микроорганизма для депонирования
22. Паспорт штамма микроорганизма. Родословная штамма
23. Паспорт штамма микроорганизма для бактерий, актиномицетов, дрожжей
24. Паспорт штамма микроорганизма для грибных культур
25. Паспорт штамма генно-инженерно-модифицированного микроорганизма
26. Паспорт ассоциации микроорганизмов
27. Паспорт бактериофага
28. Паспорт клеточной линии
29. Паспорт штамма гибридных культивируемых клеток животных
30. Патентование штаммов
31. Основные принципы подбора условий для выделения культур
32. Основные принципы подбора состава питательной среды для выделения культур
33. Биофизические и биохимические методы получения чистых культур
34. Выделение чистых культур анаэробных бактерий
35. Способы хранения культур микроорганизмов
36. Основная задача хранения культур
37. Субкультивирование
38. Хранение под минеральным маслом
39. Высушивание. Хранение высушиванием на твердых носителях
40. Хранение замораживанием при температурах ниже точки кристаллизации воды.
41. Криоконсервация. Криопротекторы (внеклеточные, внутриклеточные криопротекторы)
42. Лиофилизации
43. Признаки, учитывающиеся при определении систематического положения микроорганизмов
44. Методы идентификации микроорганизмов
45. Способы культивирования микроорганизмов
46. Количественные характеристики роста и продуктивности микроорганизмов
47. Фазы роста микроорганизмов
48. Механизм поступления веществ в клетку
49. Строение прокариотической клетки
50. Строение эукариотической клетки
51. Метод окрашивания по Грамму. Строение клеточной стенки бактерий
52. Получение посевного материала

53. Основные источники сырья для микробиологической промышленности
54. Требования, предъявляемые к питательным средам
55. Особенности питательных сред для культивирования промышленных штаммов микроорганизмов
56. Виды сырья используются как источник углерода в микробиологической промышленности
57. Принципы подбора культур микроорганизмов для различных производств
58. Получение биопрепаратов, содержащих жизнеспособные микроорганизмы
59. Биопрепараты на основе метаболитов микроорганизмов
60. Микробиологические процессы и стадии, используемые в производствах кисломолочных продуктов, сыра, масла, кваса.
61. Молочнокислое брожение. Гомо- и гетероферментативное молочнокислое брожение. Характеристика основных свойств молочнокислых бактерий
62. Ароматообразующие, мезофильные и термофильные штаммы
63. Одноштаммовые и многоштаммовые закваски и их применение в приготовлении молочнокислых продуктов и в хлебопечении
64. Микробиология молочнокислых продуктов
65. Пробиотики и пребиотики
66. Микробиология продуктов животного происхождения
67. Микробиология хлеба
68. Микробиология вина и пива
69. Микробиология спиртового производства
70. Микробиология консервного производства
71. Биобезопасность в промышленной микробиологии
72. Патогенные и условно-патогенные микроорганизмы
73. Деление микроорганизмов по классам опасности
74. Санитарно-показательные микроорганизмы
75. Коли-титр и коли-индекс. КМАФАнМ
76. Санитарный контроль производства
77. Воздействие на организм человека промышленных организмов
78. Группы непатогенных промышленных микроорганизмов по степени воздействия на организм человека
79. ПДК в воздухе рабочей зоны и атмосферном воздухе
80. Основные профессиональные заболевания работников микробиологических производств
81. Влияние промышленных микроорганизмов на санитарное состояние водоемов

Приложение 2
к рабочей программе

Перечень оценочных средств по дисциплине «Общая биология и микробиология»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
2	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3.	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

Структура и содержание дисциплины «Общая биология и микробиология»
по направлению подготовки
19.03.01 Биотехнология

Раздел	Семестр	Недели	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкостъ в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
			Л	*П/С*	Лаб.	СРС	КСР	КР	КП	РГР	Реф	К/Р	Э	З
Блок «Общая биология»	1													
Основные принципы организации живой материи	1	1	2			10	+							
Клетка как структурная единица	1	2				10	+							
Химическая организация клетки. Основные биомолекулы	1	3-6				10						+		
Строение и функции клетки	1	7	2	4	2	10								
Обмен веществ и энергии в клетке	1	8-10	2			20								
Жизненный цикл клетки и размножение живых организмом	1	11,12		2		20								
Закономерности наследования и изменчивости	1	13,14				20	+							
Эволюционная биология.	1	15-17				10	+							
Итого		18	6	6	2	100						3	+	
Блок «Общая микробиология»	2													
История микробиологии, современная роль. Основные свойства микроорганизмов	2	1				20								
Систематика микроорганизмов. Эукариоты	2	2-4	2			20						+		
Систематика микроорганизмов. Бактерии	2	5	2		2	30								

Систематика микроорганизмов. Археи		6												
Вирусы.	2	7				20								
Разнообразие и практическое значение микроорганизмов	2	8-9				30								
Итого	2	9	4		2	120		+				2	+	
Блок «Микробиология промышленного производства»	3											К/Р	+	
Основы работы с микроорганизмами в промышленности. Питание микроорганизмов	3	1			1	10								
Культивирование микроорганизмов	3	2	2	2	1	10								
Влияние внешней среды на развитие и жизнедеятельность микроорганизмов	3	3	2		1	10								
Принципы поиска штаммов-продуцентов.	3	4		2	1	20								
Способы хранения культур	3	5			1	20								
Медицинская микробиология. Патогенные микроорганизмы	3	6,7			1									
Санитарно-показательные микроорганизмы	3	8	2			10								
Микробиологичекий контроль	3	9				20								
Итого	3	9	6	4	6	100						2	+	